

55635

1372

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ
ИНСТИТУТ
ФИЗИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ВЕНГЕРСКОЙ
АКАДЕМИИ
НАУК



ЕЖЕГОДНИК

'73

55635

ЕЖЕГОДНИК 1973



MTA • KÖZPONTI FIZIKAI KUTATÓ INTÉZET

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

• • • • • ВЕНГЕРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК • • • • •

РЕДАКТОР

Л. Нестхейи

СОСТАВ РЕДКОЛЛЕГИИ

Л. Енин, Э. Жолдош, А. Ниш
И.Ш. Ниш /секретарь/, Л. Мужнаи,
Э. Сатмари, А. Чанань, Г. Янчо

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	1
СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ИНСТИТУТА	5
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	6
ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ	8
ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА	25
ТЕХНИЧЕСКИЙ ГЛАВОТДЕЛ	46
ОПТИКА	48
ФИЗИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА	78
ХИМИЯ	105
ИССЛЕДОВАНИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ	124
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	137
ЭЛЕКТРОНИКА	141
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА	152
ТЕХНИЧЕСКИЙ ГЛАВОТДЕЛ	160
ОТДЕЛ ТЕХНИКИ ПРИБОРОВ	164

ПРЕДИСЛОВИЕ

Центральный институт физических исследований в 1973-ем году продолжил работу в тех основных направлениях, в которых на протяжении предыдущих лет уже были достигнуты заслуживающие внимания результаты. В соответствии с этим исследования велись в следующих направлениях:

физика высоких энергий и ядерная физика,
физика и химия твердых тел,
атомная энергетика и
вычислительная техника.

Заслуживает внимания то, что в институте начался процесс интенсивного включения в биофизические и медицинские исследования. Использование имеющейся в нашем распоряжении, разработанной для других целей, современной измерительной техники обещает дать значительные результаты. Корреляционная техника измерения - которую мы разработали первоначально для анализа шумов реактора - представляется методом с большим будущим, напр., в фонокардиографии; наши приборы для точного измерения сверхмалых токов оказывают большую помощь биологам, заинтересованным в определении биопотенциалов. В работах по автоматизации медицинских рутинных анализов нам помог наш опыт в области спектроскопии, автоматики и вычислительной техники, в результате на Будапештской международной ярмарке в 1973 году пользовался большим успехом наш автомат для анализа крови. Биология и медицина в будущем не сможет обойтись, с одной стороны, без таких точных методов измерения и методик, которые были созданы современной физикой и химией, с другой стороны, не сможет отстраниться от такого метода мышления /постановка вопроса, создание модели, количественный подход и т.д./, который так характерен для физики /и, может быть, для математики/. В междисциплинарных областях различных наук - даже если речь идет об очень далеких друг от друга науках - началась интенсивная деятельность во всем мире.

Когда специалисты Центрального института физических исследований ищут связь с биологами и врачами и присоединяются к их работе по решению некоторых задач, тогда речь идет лишь о том, что нам хотелось бы в умеренных масштабах трансплантировать наши результаты, достигнутые в области вычислительной техники, физики, химии и электроники в некоторые области биологических и медицинских отечественных исследований. Естественно, эта работа может занимать только небольшую часть наших сегодняшних сил, ведь даже для выполнения наших основных задач мы не располагаем достаточными средствами.

В 1973 году заслуженного признания добились специалисты по вычислительной технике нашего института; они получили Государственную премию за результаты, достигнутые в работах по разработке малой ЭВМ типа ТРА и введению ее широкого применения. На протяжении года произошло значительное продвижение вперед в работах по дальнейшей разработке ЭВМ типа ТРА-70 и в улучшении ее математического обеспечения. Закончилась разработка системы сбора данных и управления с помощью ЭВМ для одной из отечественных электростанций. В нашем институте начала работу вычислительная машина типа Р-20, которая является первой ЭВМ этого типа, введенной в эксплуатацию в нашей стране, и одним из членов семейства вычислительных машин, разработанного совместно в социалистических странах.

Интенсивная работа велась в области исследований по атомной энергии, о достигнутых результатах были сделаны сообщения на крупных международных форумах. Члены работающего в нашем институте Международного исследовательского коллектива провели многогранные исследования с целью однозначного определения реактивности глубоко субкритичных систем. Исследования были проведены на критической сборке типа ЗР-6, которая представляет собой модель активной зоны реактора типа ВВР, охлаждаемого водой под давлением, атомных электростанций, которые построены или же строятся в странах-членах СЭВ. Важным результатом можно считать определение микро- и макро-распределения нейтронного потока, а кроме того, так называемых спектральных индексов, которые были проведены с помощью более точных чем применяемые ранее методов и были проконтролированы путем сравнения различных методов.

Большим преимуществом Международного исследовательского коллектива является то, что это позволяет сопоставлять методы измерения и методу расчета различных институтов, и на основании этого имеется возможность разработки оптимального метода или же методики. Большая работа велась и в области исследования самосогласованности ядерных данных. Значительные результаты были достигнуты в усовершенствовании машинных расчетов реакторов типа ВВР.

С большим подъемом идет строительство термофизического измерительного стенда мощностью 2 Мвт, который позволяет проведение термогидравлических исследований и который должен будет обеспечить проведение точных измерений процессов теплопередачи, происходящих в технологических каналах реакторов типа ВВР.

Центральный институт физических исследований в области исследований по атомной энергии с самого начала исходил из принципа международного разделения труда. По нашему опыту в этом может быть найдена самая главная причина достигнутых нами успехов. Особенно значительным по результатам был тот вклад, который был внесен сотрудниками Института атомной энергии им. Курчатова.

В нашем институте значительные силы были сконцентрированы для исследований физики и химии твердых тел. В 1973 году были уже видны многочисленные результаты этой концентрации сил. Была создана работоспособная модель магнитной памяти на основе цилиндрических доменов и осуществлена основная часть ее технологической базы, которая необходима для изготовления материалов магнитных памяти и для их качественной проверки.

Следует также отметить, что по существу решены все основные задачи, связанные с лабораторным изготовлением проволоочной памяти, и в 1973 году началась подготовка ее специального применения в ЭВМ-ах, работающих в тяжелых условиях.

С помощью метода ионного внедрения /имплантации/ нам удалось изготовить высококачественные МОП-элементы, и, кроме того, были созданы условия для изготовления методом ионного внедрения матриц МОП-памяти. Заслуживает внимания также, что нам удалось изготовить халькогенидные аморфные тонкие пленки для оптической памяти типа "read-mostly-memory".

К этим важным с практической точки зрения результатам присоединяются успехи, достигнутые нами в области лазерной техники. Специалистами Института был разработан новый тип He-Kr лазера с полым катодом, положительные параметры которого позволяют надеяться на то, что лазер хорошо может быть применен для целей спектроскопии.

Изучая взаимодействие ультракоротких лазерных импульсов с длительностью 10^{-12} сек и электронов проводимости металлов, нам удалось значительно увеличить температуру электронов проводимости независимо от температуры решетки и генерировать сильное рентгеновское излучение, возникновение которого объясняется, вероятно, плазменными эффектами.

В области физики жидких кристаллов также были достигнуты отличные результаты, и были созданы опытные образцы хорошо работающих транспарантов.

В области магнитных фазовых превращений нам удалось наблюдать новый тип некомпенсированного магнитного состояния, показывающего однонаправленную анизотропию в определенных антиферромагнитных кристаллах.

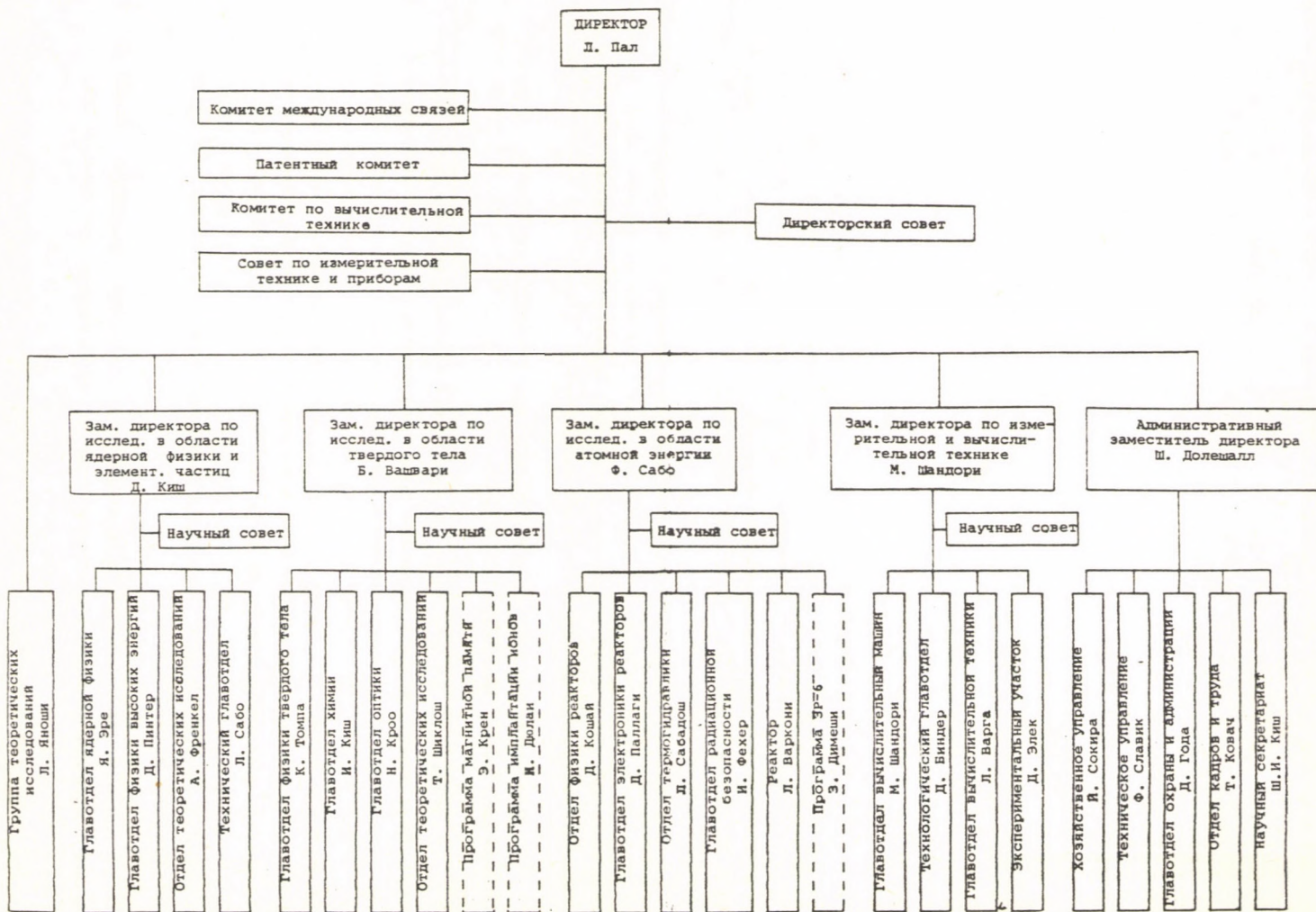
В области исследований по физике элементарных частиц внимание специалистов было направлено на изучение процессов глубоко неупругих рассеяний и удалось уточнить критерии справедливости законов скелинга. Результаты, достигнутые в области разработки многокритериевых пропорциональных счетчиков, используются и исследователями в Дубне и Серпухове.

В области исследований по теоретической ядерной физике были достигнуты хорошие результаты в конкретном применении уравнений Фадеева для проблемы трех тел в ядерных реакциях. В то же время, в экспериментальной работе были достигнуты успехи в исследовании низкоэнергетических изобар-аналоговых резонансов.

Неожиданные результаты были получены при использовании аннигиляции позитронов по характеру взаимодействия позитронов и электронов l - и d -аминокислот. Неизменно интенсивным было применение эффекта Мессбауэра в работах по раскрытию механизма процессов фазовых превращений.

Эти выбранные примеры, может быть, придадут читателю ежегодника смелость к тому, чтобы он перелистал его и немного лучше ознакомился бы с тем, что произошло в Центральном институте физических исследований в 1973 году. Естественно, эти произвольно выбранные примеры отражают субъективность автора предисловия, но и сам ежегодник не может быть свободным от определенной пристрастности, что является естественным спутником собственного научного призвания редакторов. Нам хотелось бы надеяться, что все те читатели, которые думают, что было бы полезным еще больше узнать о научных результатах Центрального института физических исследований, обратятся к нам непосредственно со своими пожеланиями.

А. Там



ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

РЕЗУЛЬТАТЫ

ГРУППА ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

А. Вернер, П. Нирай, М. Циглер-Нараи, Л. Яноши

Группа продолжила исследования, связанные с полуклассическим гидродинамическим подходом к квантовой теории. Ранее в ряде статей было показано, что гидродинамические уравнения движения отдельных тел математически эквивалентны соответствующим уравнениям квантовой механики. Однако, в случае систем многих тел, проблема значительно усложняется. С целью проверки общих представлений пробовали выяснить различные стороны проблемы многих тел. Исследования начали с попыток усовершенствования волномеханической модели релеевского рассеяния, вызванного флуктуациями плотности газа. В настоящее время эти исследования продолжаются. Совместно с Лабораторией оптики института проведена серия рабочих семинаров.

В области теории относительности продолжались расчеты по гравитационным проблемам, зависящим от времени.

Члены группы принимали участие в преподавательской работе Университета им. Этвеша Лоранда. С целью повышения уровня обучения проведена работа по разработке методов преподавания как в университете, так и в средней школе. Составлен университетский конспект по векторному исчислению, который охватывает значительную часть материала, необходимого для студентов физических факультетов. В учебную программу университета входит обязательный курс лекций, основывающийся на этом конспекте. В настоящее время продолжается составление учебника по этому предмету. Для учащихся средних школ написаны два учебника: один - по исчислению вероятности, другой - по дифференциальному исчислению.

В сотрудничестве с Отделом космических лучей продолжали работу по изучению проблем ложного рассеяния. Один из сотрудников группы принимал

участие в исследованиях космических лучей и в организации международной летней школы по теме "Частицы и поля в космосе", которая состоялась в г. Балатонфюреде с 4 по 15 июня 1973 г.

ПУБЛИКАЦИИ

1. JÁNOSSY, L.: The physical interpretation of wave mechanics I. Foundations of Physics, 3/2, 185 (1973)
2. JÁNOSSY, L.: Experiments and theoretical considerations concerning the dual nature of light. Reprint from "Cooperative Phenomena" Ed. by H.Haken and M. Wagner, Springer Verlag Berlin-Heidelberg-New York, 1973

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СВЯЗИ

ДОКЛАДЫ ИНОСТРАННЫХ ГОСТЕЙ

A. Vörös

/Service de Physique Théorique, Paris, Франция/
A Semiclassical Model of Quantum Mechanics

ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

РЕЗУЛЬТАТЫ

ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ И АСТРОФИЗИКА

Б. Лунач, Э. Перьеш, А. Шебаштен

В расширенной ковариантной модели мы определили общий вид метрики $8+n$ мерного Пуанкаре инвариантного пространства Римана. Модель предназначена для самого общего описания двухточечного объекта. Мы определили метрический тензор: для тривиального случая /без взаимодействия/, для асимптотически плоского случая - здесь мы экзактно доказали существование круговых траекторий и для случая, не содержащего асимптотически свободных частиц. Для последнего мы еще не вычислили траектории. Кроме того, нам удалось выяснить, что в этом случае всегда может быть создано двухчастичное представление. Этот результат означает выполнение программы Дирака для этого случая.

Проводились исследования с точки зрения общей теории относительности полей, обладающих симметрией пространственного типа. Знание решений этой задачи необходимо для точного описания протекания процесса гравитационного коллапса. Нам удалось получить два экзактных решения различного типа, а именно: общие решения вакуумных полей, обладающих срезающими геодетическими и несрезающими негеодетическими собственными лучами. Нам удалось расширить формализм, используемый при обсуждении пространственно симметричных вакуумных проблем таким образом, что с его помощью может быть обсужден и случай электровакуума.

Результатом работ, проведенных в области общей теории относительности, явилось создание инвариантной классификации стационарных гравитационных полей. Эта классификация отличается от инвариантной классификации гравитационных полей, предложенной Петровым. С ее помощью поля могут быть характеризованы более многообразно, так как новая классификация непосредственно учитывает и инвариантную структуру поля Киллинга. В процессе этой работы мы обнаружили группу гравитационных полей, которая может быть причислена к типу N в новой инвариантной классификации.

В ходе исследований, начатых в области теории твисторов, удалось доказать, что уравнения бесконечно малого гравитационного рассеяния скалярных частиц, располагающих массой покоя, имеют каноническую структуру. Это открытие дает серьезную надежду на то, что формализм квантования теории твисторов может быть обобщен на частицы, располагающие массой покоя.

ПУБЛИКАЦИИ

1. PERJÉS, Z.: Classification of stationary space-times. Preprint /Birkbeck College/ (1973)
2. LUKÁCS, B., PERJÉS, Z.: Electrovac fields with geodesic eigenrays. GRG-Journal, 4, 161 (1973)
3. LUKÁCS, B.: The application of the spin coefficient method for the space-like symmetric electrovac problem. KFKI Report 73-26
4. LUKÁCS, B.: The applications of the methods of the 3-dimensional relativity theory and the spin coefficients in the rigidly rotating fluid problem. KFKI Report 73-27
5. LUKÁCS, B.: All vacuum metrics with space-like symmetry and shearing geodesic timelike eigenrays. KFKI Report 73-38

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ И ТЕОРИЯ ПОЛЯ

Ю. Нири, Н. Сегё, Н. Тот, Ф. Френнелль, П. Хазенфратц, М. Хусар

В прошедшем году мы продолжали исследования, связанные с представлениями группы Лоренца. Результаты, полученные ранее, позволили сделать вывод о том, что унитарные представления приобретают простую форму в таком базисе, который определяется двухмерным импульсом, соответствующим орисферической подгруппе изоморфной двухмерной трансляционной группе. В то же время, несмотря на все приложенные усилия, нам не удалось получить решения дифференциальных уравнений операторов Казимира, хотя мы ввели такую новую параметризацию групп Лоренца, которая хорошо согласуется с вышеупомянутым базисом. К решению привело наблюдение, соответственно которому орисферическая подгруппа может быть получена с помощью групповой контракции из спинорной подгруппы. Таким образом, искомые матричные элементы представлений могут быть получены из матричных элементов, полученных ранее для унитарных представлений в базисе унитарных спиноров. В соответствии с ожиданием, полученные унитарные представления стали проще, чем в любом другом базисе или параметризации, так например, соответствующие сферические функции сводятся к элементарной функции. В настоящее время идут работы по дополнительной серии унитарных представлений.

На протяжении года мы занимались представлением конформных групп и применением их представлений в теории поля. Выяснилось, что на базисных функциях, выведенных ранее для группы Пуанкаре, можно получить представление конформных групп типа d_2 . Примечательностью этого представления является то, что квантовые числа спина и проекции спина можно принять во внимание с помощью непрерывной переменной. Мы дали также представление оператора четности. Можно показать, что эти базисные функции могут быть отождествлены с полями в конформно-инвариантной теории поля. В предстоящие месяцы нашей задачей будет исследование моделей, построенных таким образом. Мы продолжаем и исследования, связанные с симметрией амплитуды рассеяния при асимптотических энергиях. Исследовалась партонная модель и, в частности, глубоко неупругое рождение электронов. В таких процессах обычно изучаются два предела: пределы Редже и Бьеркена. Предел Редже показывает, применимы ли методы, используемые при адронических реакциях и при виртуальных фотон-адронических рассеяниях. Предел Бьеркена показывает применимость метода, разработанного в алгебре на световом конусе и в партонной модели. Показано, что анализ реакций $\gamma - \text{протон} / \text{нейтрон} / \rightarrow \text{положительный или отрицательный адрон} / \text{плюс любая частица} /$ позволяет экспериментальное определение зарядов кварков.

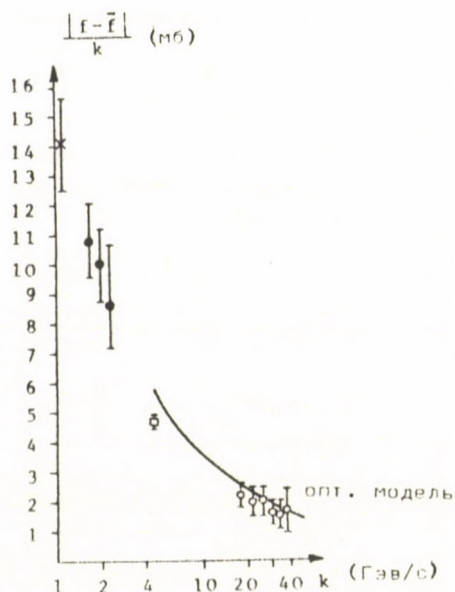
ПУБЛИКАЦИИ

1. SZEGÖ, K.: On the use of Gelfand-Naimark spin variables in field theory. Proc. of. the 1973 Winter School in Karpacz.
2. HASENFRATZ, P.: The consequences of the quark parton model in deep inelastic electroproduction. KFKI Report 73-1
3. ХУСАР, М.: Унитарные представления группы $SL(2, c)$ в орисферическом базисе. Журн. Мат. Физ. 14, 1620 (1973)

РЕГЕНЕРАЦИЯ НЕЙТРАЛЬНЫХ КАОНОВ НА УГЛЕРОДЕ В ИМПУЛЬСНОМ ИНТЕРВАЛЕ 16-40 ГЭВ/С
Д. Вестергомби, Д. Нишш, Е. Надь, Л. Урбан

В этом году было продолжено исследование регенерации нейтральных каонов на водороде, дейтерии и углероде. Регенерация является следствием того, что K^0 и \bar{K}^0 не одинаковым образом взаимодействуют с веществом. Тогда как исследование трансмиссионной регенерации на водороде и дейтерии представляет информацию об энергетической зависимости амплитуды рассеяния $K^0 p$ и $K^0 n$, исследованием трансмиссионной и дифракционной регенерации на тяжелых ядрах /так напр., на углероде/ получаем информацию о электромагнитном факторе нейтральных каонов.

По данным, обработанным до настоящего времени, выполняется условие согласования Голдберг-Телегди /а значит нет противоречия с оптической моделью/. Сравнение с оптической моделью показано на рис. 1.



- * J.N.Christenson и др. $K_L^+ \rightarrow K_S^0 \pi^+$
- V.Gebbi и др. $K^+ \rightarrow K^0 \pi^+$
- M.Vott-Bodenhausen и др. $K_L^+ \rightarrow K_S^0 \pi^+$
для $|\eta_{+-}| = 0.0019$
- o This experiment
для $|\eta_{+-}| = 0.00232$

Рис. 1

Экспериментальные результаты $|f - \bar{f}|/k$ для мезонов K_L и K_S^0 , и значения, вычисленные из оптической модели при высокой энергии

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ С ПОМОЩЬЮ ПУЗЫРЬКОВЫХ КАМЕР

Т. Гемеши, Л. Йеник, Д. Нишш, Ш. Красновски, Д. Пинтер, М. Пош, В. Яноши

Наши исследовательские мощности мы сконцентрировали на начатые в середине 1971 г. измерения с помощью 2-х метровой пропановой камеры. Сверх проведенного до настоящего времени исследования с помощью просмотора мы осуществили полную обработку данных. После измерения провели геометрический и кинематический анализ и результаты, полученные таким образом, записали на магнитную ленту в форме принятой коллаборации. Мы занимались исследованием фотонов π^+ , π^- , K^0 и Λ^0 частиц, появляющихся при взаимодействии π^- нуклон при импульсе 40 Гэв/с. На одночастичном распределении быстроты фотонов наблюдается плато в интервале $-1 \leq y^* \leq 1$, и высота плато совпадает со значением энергий, наблюдаемым при энергии ISR /500-1500 Гэв/, /Рис. 2/. Так, если предполагаем факторизацию, по которой части-

цы, появляющиеся в центральной области, независимы от входящих частиц, то в случае взаимодействия π^-p уже при 40 Гэв/с возникает масштабная инвариантность /scaling/ в центральной области.

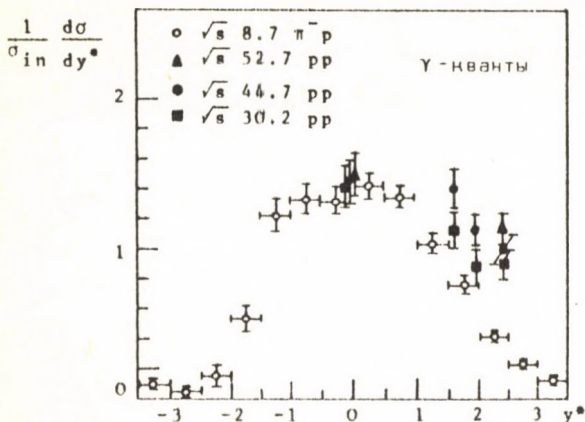


Рис. 2

$\frac{1}{\sigma_{in}} \frac{d\sigma}{dy^*}$ в зависимости от y^* для γ -квантов в π^-p и pp взаимодействиях

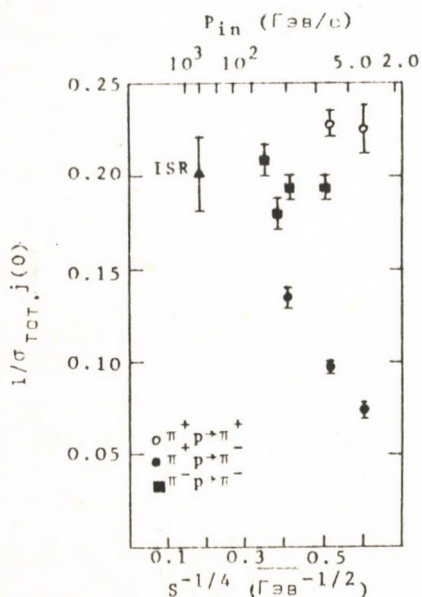


Рис. 3

Зависимость структурной функции от энергии для взаимодействий π^-p и pp

В случае взаимодействия π^-p одночастичное распределение π^- уже при низких энергиях показывает scaling в центральной области в пределах ошибок эксперимента. Это значение также совпадает со значением, полученным при энергиях ISR. Так в центральной области структурные функции для случая взаимодействия π^-p и для полученного при энергиях ISR взаимодействия pp , аналогичны. /Рис. 3./

Одночастичное распределение Λ^0 достигает максимума в интервале фрагментации мишени, это указывает на то, что фрагментация протонов является основным источником Λ^0 .

В пределах ошибок одночастичное распределение Λ^0 в pp взаимодействии при 200 Гэв/с совпадает с одночастичным распределением Λ^0 в π^-p взаимодействиях. Одночастичное распределение K^0 симметрично относительно $X=0$.

Сравнивая наши результаты с результатами экспериментов, проведенных при меньших энергиях, мы установили, что сечение $\sigma_{\pi^-p}^{KK}$ все еще увеличивается.

ется с увеличением входящей энергии, и обнаружили то, что $\sigma_{\Lambda}^{\pi^+p}$ увеличивается в два раза в случае входящих импульсов 25 и 40 Гэв/с. /Рис. 4./

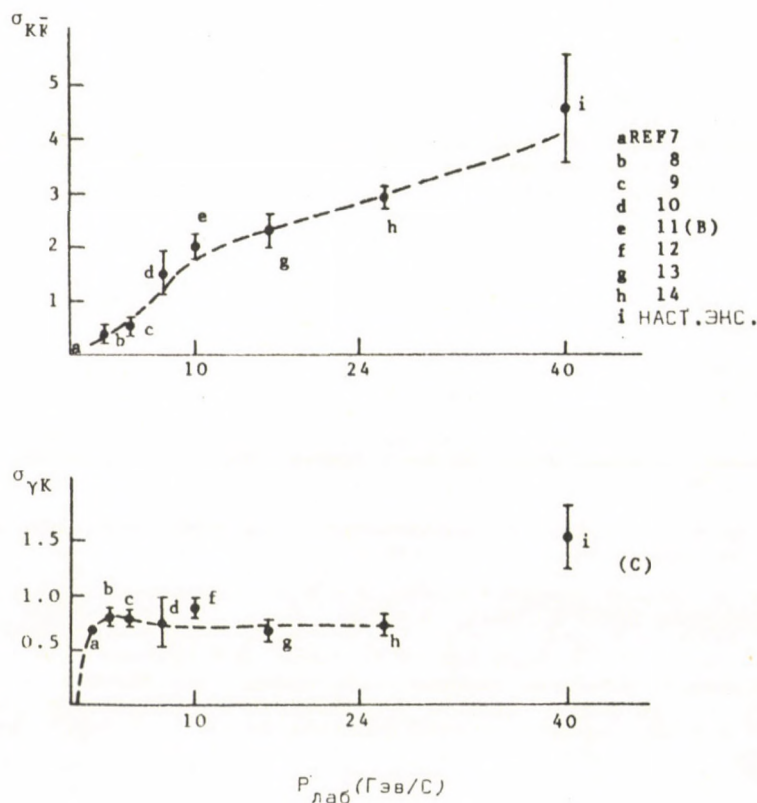


Рис. 4

Энергетическая зависимость сечений образования $\Lambda(\Sigma^0)$ -гиперонов и NN -пар в π^+p -взаимодействиях

ПУБЛИКАЦИИ

BALEA, G., BOLDEA, V., FELEA, S., PONTA, T. (Institute for Atomic Physics, Бухарест), GÉMESY, T., JENIK, L., KISS, D., KRASZNOVSZKY, S., PINTÉR, G., POSCH, M., TELBISZ, F. (Central Research Institute for Physics, Будапешт), ANIOLA, L., BARTKE, J., ESKREYS, K., KOWALCZYK, S., KWIATKOWSKA, A., ZIELINSKY, W. (Institute of Nuclear Physics and Institute of Nuclear Techniques, Краков), ABDURAKHIMOV, A., ANGELOV, N., ELISEEV, S.M., FADEEV, N.,

GRISHIN, V., INOGAMOV, S.H., IVANOVSKAYA, I., JANCOS, G., KANAREK, T., Kladnitskaya, E., KOHLY, J., LYUBIMOV, V., MELNIKOVA, N., POPOVA, V., SABAU, M., SHCHEGLOVA, L., SMIRNOVA, L., SOLOVIEV, M., SUPICHAKOV, K.H., TEVZADZE, Yu., VISHNEVSKAYA, K. (Joint Institute for Nuclear Research, Дубна), NGUEN DIN TY (Hanoi University, Ханой), AMMOSOV, V., BELOKOPYTON, Yu., GERDYUKOV, L., IVANILOV, A., KUZNETSOV, E., KHOROSTYANOV, A., PARSHIKURA, S. (Institute of High Energy Physics, Сепныхов), AKHABABYAN, N., IKOV, N., KEFACHEV, P., MARKOV, P., PENEV, V., SEMERDJIEV, K.H., TRAYANOV, R., SHKLOVSKAYA, A. (Physical and Polytechnical Institutes, София), ABDULLAEVA, K., AZIMOVA, M., AZIMOV, S., IGAMBERDIEV, K., LUTPHULLAEV, S.L., RIZAEV, K.H., TRUNOVA, E., USMANOV, T., YULDASEV, B. (Physical Technical Institute of the Uzbek Academy of Sciences, Ташкент), ABESALASHVILI, L., AMAGLOBELI, N., CHKHAIDZE, L., CHARGEISHVILI, M., DASAeva, M., GERSAMIA, D., MIRIANASHVILI, I., SALUKVADZE, R., TULIANI, I. (Tbilisi State University, Тбилиси), BAATAR, C., CHADRAA, B., TUVDENDORZH, D. (Institute of Physics and Matematica of the Mongolian Academy of Sciences, Улан-Батор), BARDADIN-OTWINOWSKA, M., BICZEL, A., GAJEWSKI, J., GOKIELI, R., GORSKI, M., OTWINOWSKI, S., PIOTROWSKA, H., SOSNOWSKI, R., WOJCIK, W. (Institute of Nuclear Research and Warsaw University, Варшава)

1. Production of γ Quanta in π^-N Interaction at 40 GeV/c. KFKI Report 73-17. Образование γ квантов в π^-p взаимодействиях при 40 ГэВ/с. Препринт ОИЯИ, P1-6928, Дубна
2. Некоторые характеристики инклюзивных реакций $\pi^-p \rightarrow \pi^+ + \dots$ и $\pi^-p \rightarrow \pi^+ + \dots$ при импульсе 40 ГэВ/с. Препринт ОИЯИ, P1-7103, Дубна
3. Образование нейтральных странных частиц в $\pi^-p - \pi^-p$ - и π^-C взаимодействиях при 40 ГэВ/с. Препринт ОИЯИ, P1-7267, Дубна, IFA preprint HE-82, (1973), Bucharest
4. Изучение характеристик событий, образованных в π^-p взаимодействиях при $P=40$ ГэВ/с. Препринт ОИЯИ, P1-7268, Дубна
5. Исследование корреляции рождения частиц в π^-N взаимодействиях при $P=40$ ГэВ/с. Препринт ОИЯИ, P1-7543, Дубна
6. ARNOLD, R.*, ENGEL, J.P.*, ESCOUBES, B.*, KURTZ, N.*, LLORET, A.*, PATY, M.*, RIESTER, J.L.*, DE UNAMUNO, S.*, GEMESY, T., JANOSSY, V., KRASZNOVSZKY, S., PINTÉR, G., POSCH, M., TELBISZ, F.: Coherent production of 2,3,4 and 5 π -mesons by π^+ -nuclei interactions at 11.7 GeV/c. Nuovo Cimento V 17A, 393 (1973)

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ФИЗИКИ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

И. Вагнер, И. Манно, М. Пош, Ф. Телбис, Н. Хайду, А. Холба

Разработанную в прошлом году систему программ для обработки снимков, выполненных на 2-х метровой пропановой камере, мы дополнили такими программами, которые позволяют обработку магнитных лент, записанных с помощью дубнинской вычислительной машины CDC 1604/A на нашей вычислительной машине типа ICT 1905, и в то же время эти программы одновременно обеспечи-

* Centre de Recherches Nucléaires - Université Louis Pasteur, Laboratoire de Physique Corpusculaire, Страсбург, Франция

вают то, что полученные у нас результаты могут быть обработаны на ЭВМ в Дубне.

Один из членов нашей группы принимает участие в измерениях и анализе измерений, связанных с паразитным рассеянием /spurious scattering/.

В этом году мы получили ЭВМ типа ТРА/І и в связи с этим провели адаптацию специальных программ, написанных ранее для ЭВМ типа ТРА 1001. Высокая скорость операций новой ЭВМ позволила наряду с почти непрерывной работой ЭВМ ТРА/І в режиме "on-line" и ее одновременную работу по системе FOCAL.

После того, как в этом году была создана проволочная установка для измерения координат, мы разработали для нее основную программу, с помощью которой, с одной стороны, тестируем установку, а, с другой стороны, позднее, можем осуществить обработку данных.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМФАКТОРА В $K_{\mu 3}^0$ РАСПАДЕ

Д. Вестергомби, Д. Нишш, И. Манно, Э. Надь, Л. Урбан

Был произведен анализ Далитз-кривых для 82 400 избранных $K_{\mu 3}$ распадов, наблюдаемых в нейтральном пучке в Серпухове при помощи магнитного спектрометра с проволочной камерой. Обнаружено линейное поведение формфактора. Два возможных решения были получены как для скалярных, так и для векторных формфакторов. Эти решения могут быть объяснены двумя взаимно несогласованными результатами, полученными ранее из подобных экспериментов. Из результата, который является более близким к настоящим данным K_{e3} , для наклонов векторных и скалярных формфакторов получается:

$$\lambda_+ = 0.046 \pm 0.008$$

$$\lambda_0 = 0.024 \pm 0.011$$

ИЗУЧЕНИЕ ВЕРХНЕГО ПРЕДЕЛА СОЛНЕЧНОГО МОДУЛЯЦИОННОГО СПЕКТРА КОСМИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Д. Бенко, Д. Валаш, Й. Нота, А. Шомоди

Модуляцию космического излучения, которая вызывается в солнечной системе солнечным ветром и магнитным полем Солнца, исследуют многочисленные исследовательские группы во всем мире, так как это обеспечивает многочисленную информацию о структуре межпланетного пространства и солнечной деятельности. Особое место занимает в этом исследовании изучение верхнего предела модуляционного спектра с энергией около 10^{11} эв, ко-

торое осуществляется с помощью вторичных мюонов на подземных установках и для которого только несколько исследовательских групп располагает необходимыми техническими условиями. Мюоны регистрируются полукубическими телескопами с чувствительной поверхностью $2 \times 1,5 \text{ м}^2$, каждый из которых снабжен 120-ью счетчиками Гейгера-Мюллера, и расположенными на глубине 20 м под землей /40 м водного эквивалента/. Регистрация продолжается с 1958 г. с перерывом на несколько лет.

На основании результатов регистрации интенсивности мы исследовали азимутальную асимметрию межпланетного пространства вблизи Солнца, которая проявляется в 27-дневной квазипериодичности интенсивности космического излучения. Используя ранее разработанный нами метод, который позволяет получить для данного промежутка времени для всех волн количественную характеристику и оптимальную оценку параметров, мы исследовали данные, зарегистрированные в период с 1958 по 1963 гг., занимались определением длины периода и начали сравнение с данными, полученными для космического излучения другой энергии и с геофизическими данными.

В 1958 году, когда мы соорудили наши мюонные телескопы, они были самыми большими в мире. С тех пор уже в двух местах созданы телескопы большего размера, однако они снабжены сцинтилляционными детекторами, и их стабильность меньше, чем стабильность телескопа, снабженного счетчиком Гейгера-Мюллера.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГАЛАКТИЧЕСКОЙ АНИЗОТРОПИИ КОСМИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Д. Бенно, А. Варга, Й. Нота, А. Шомоди

С помощью исследований внутригалактического распределения космического излучения мы можем получить информацию о структуре Галактики, в первую очередь, в отношении ее магнитной структуры. Одним из возможных экспериментальных методов, который применяется для изучения этого, является исследование того, имеется ли анизотропия в приходящем на Землю космическом излучении с энергией, превышающей 10^{13} эв, когда межпланетное магнитное поле уже не оказывает значительного влияния на траекторию частиц.

Галактическую анизотропию мы исследуем в рамках двух международных коопераций.

В сотрудничестве с Физическим институтом Болгарской Академии наук мы с 1968 г. продолжаем измерения на высокогорной станции института, расположенной на пике Мусала /2925 м над уровнем моря/ в Рильских горах. Непрерывно регистрируем широкие атмосферные ливни с энергией

$\sim 5 \cdot 10^{13}$ эв и ищем звездосуточную периодичность в полученных данных. В 1973 году продолжались как измерения, так и обработка данных, полученных ранее.

Наше оборудование очень просто по конструкции, оно состоит из четырех систем счетчиков Гейгера-Мюллера, включенных в схему совпадения. Тем не менее, в мировом масштабе оно выделяется среди установок с подобным базовым расстоянием необычно большой поверхностью $/10 \text{ м}^2/$ и тем, что конструкция установки обеспечивает непрерывный контроль стабильности прибора и выявление ошибок прибора. Для этой цели каждая система счетчиков Гейгера-Мюллера разделена на две части, и половинные системы соединены в две полуустановки одинаковой формы. Разница числа их отсчетов сигнализирует неисправную работу уже и для единственного счетчика Гейгера-Мюллера.

Сотрудничая с Физическим институтом им. П.Н. Лебедева /ФИАН/, мы проводили измерения на его высокогорной станции, расположенной в горах Тянь-Шань /3330 м над уровнем моря/ вблизи Алма-Аты. /Рис. 5./ Часть име-



Рис. 5

Высокогорная станция Физического института им. П.Н. Лебедева в горах Тянь-Шань /3330 м над уровнем моря/

ющегося у ФИАН-а большого комплекса оборудования для детектирования широких атмосферных ливней мы дополнили собственными приборами. Направление прихода каждого отдельного наблюдаемого /с первичной энергией около $5 \cdot 10^{14}$ эв/ широкого атмосферного ливня мы определяем по отдельности на основании разницы во времени между сигналами сцинтилляционных детекторов, имеющихся в комплексном оборудовании, выбор ливней по энергиям мы проводим на своей установке на счетчиках Гейгера-Мюллера, которое обладает необходимой стабильностью. В 1970-71 годах в период пробных измерений выяснилось, что первоначально спроектированная поверхность мала, потребует слишком длительного времени измерения, и, кроме того, часть установки, созданная ранее, недостаточно надежна. В 1973 году мы дополнили установку, увеличили чувствительную поверхность в два раза и заменили ненадежную часть установки.

Установка, действующая на Тянь-Шане, является единственной в мире. Определение направления отдельных широких атмосферных ливней принято проводить при очень высоких энергиях. При наблюдаемых нами энергиях около $5 \cdot 10^{14}$ эв, число отсчетов настолько велико, что такое наблюдение требует автоматизации измерения очень высокой степени и обработки данных при помощи вычислительной машины, это же с технической стороны стало возможным только недавно. С помощью этого метода можно показать не только анизотропию, появляющуюся в большом пространственном угле, а и возможные локальные анизотропии, появляющиеся в малом пространственном угле.

Установка, с помощью различия во времени сигналов сцинтилляционных детекторов /2 м² каждый/, расположенных на 40 м-ом базовом расстоянии, определяет направление падения. Для определения различия во времени ранее служила установка с линиями задержки, т.н. хронотрон. В настоящее время эту задачу выполняет созданный в 1973 году новый вариант быстродействующего временно-амплитудного конвертера и медленнодействующий амплитудно-цифровой конвертер. Группировку широких атмосферных ливней по числу частиц /а значит по энергии/ установка осуществляет с помощью счетчиков Гейгера-Мюллера с суммарной чувствительной поверхностью 4×1.15 м². Данные каждого наблюдаемого события - два данных о направлении и одно об энергии /5 цифр/ - перфорируются на бумажную ленту.

Мы провели теоретические исследования внутригалактического распределения космического излучения в сотрудничестве с Физическим факультетом Даремского университета /Великобритания/ и исследования диффузии на намагниченных нейтральных водородных облаках. Согласно расчетам, кажется объяснимой форма спектра первичного космического излучения с энергией до 10^{17} эв.

ПУБЛИКАЦИЯ

1. BELL, M.C.*, KOTA, J., WOLFENDALE, A.W.*: Interpretation of the shape of the primary spectrum near 10^{15} eV. 13th Intern. Cosmic Ray Conference, Denver, 1973. Conference Papers, Vol. 1, 390 (1973)

ИССЛЕДОВАНИЕ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА

Л. Ваничен, Т. Гомбоши, А. Холба, А. Шомоди

В рамках сотрудничества социалистических стран "Интеркосмос" мы провели работы по осуществлению системы программ для определения местопо-

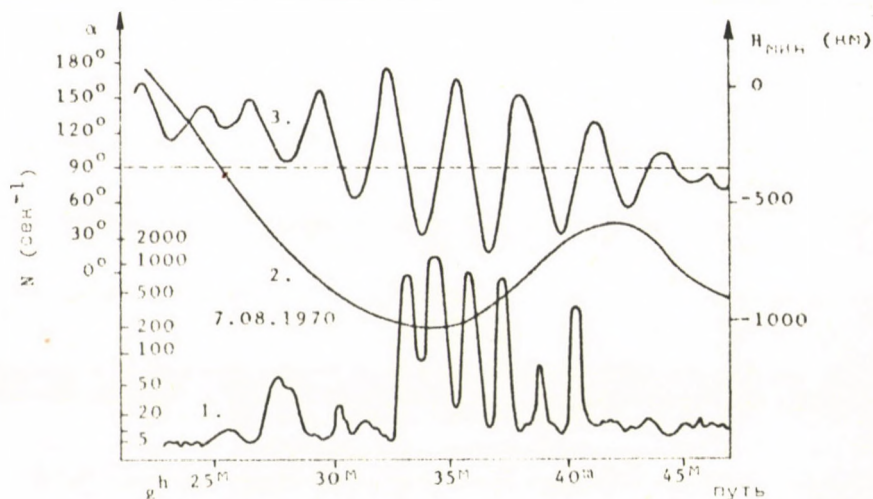


Рис. 6

Интенсивность высыпавших из поясов излучения электронов с энергией 240 кэВ /1. кривая/ измеренная 7 августа 1970 года. 2. кривая - высота т.н. "зеркальной точки", 3. кривая - угол между магнитным полем и осью симметрии детектора /который осциллирует вследствие вращения спутника/. Хорошо видно, что интенсивность осциллирует с удвоенной частотой, по сравнению с частотой вращения спутника. Это означает то, что большинство высыпавших электронов движется перпендикулярно магнитному полю

ложения спутников и вычисления координат L, B, относящихся к заданному положению, с помощью вычислительных машин. Программу широко используют и

другие исследовательские группы. Измерение космического излучения спутником "Интеркосмос-3" мы разработали совместно с советскими и чехословацкими сотрудниками. Размещенные на спутнике приборы в период времени с августа по декабрь 1970 года измеряли интенсивность электронов с энергией ≥ 40 кэв и протонов с энергией ≥ 1 Мэв, выпавших из поясов излучения /рис. 6/.

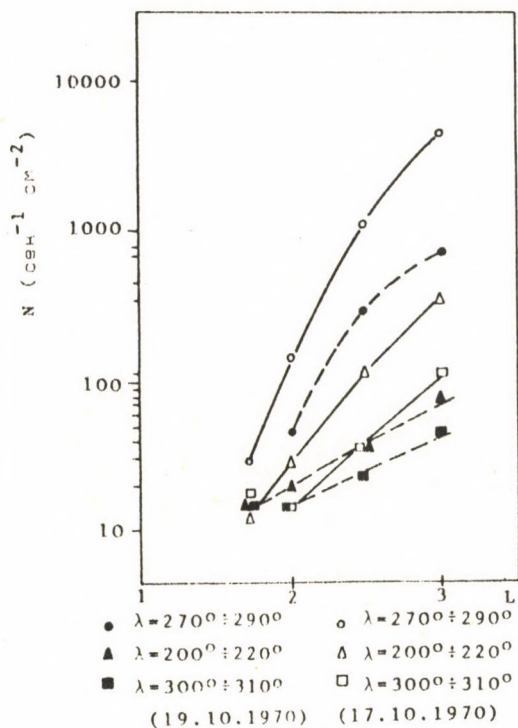
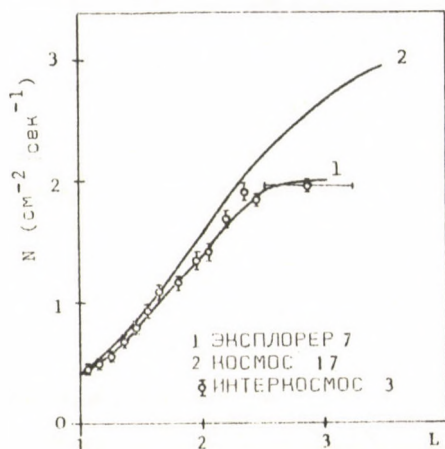


Рис. 7

Зависимость выпадающих электронов с энергией ≥ 40 кэв от магнитных координат и от географической долготы λ во время магнитной бури 17 октября 1970 г. и после нее /19 октября/

На основании измерений можно было установить, что:

- а/ Высыпание электронов увеличивается во время сильных магнитных бурь, характеристическое время восстановления стационарного состояния составляет величину между 0,5 и 1,5 днями /рис. 7/.



6/ Величина интенсивности выпадающих протонов показала хорошее совпадение с величиной, измеренной 11-ю годами ранее спутником Explorer 7, и не достигла величины интенсивности, измеренной в 1964 году спутником Космос 17 /рис. 8/. Это означает то, что на интенсивность выпадающих протонов влияет солнечная деятельность.

Рис. 8

Интенсивность протонов с энергией выше 1 Мэв, измеренная в 1959-60 годах /1 кривая/, измеренная в 1964 г. /2 кривая/ и в 1970 г. /данные спутника "Интеркосмос 3", дискретные точки/

ПУБЛИКАЦИЯ

1. BÁNÓ, M.*, DUBINSKY, J.*, FISCHER, S.**, GOMBOSI, T., GRIGOROV, N.L.***, HOLBA, A., KUZNETSOV, S.N.***, KUZNETSOVA, V.A.***, LUTSENKO, V.N.****, PINTÉR, S.*****, PISARENKO, N.F.*****, SAVENKO, I.A.***, SOMOGYI, A., VAKULOV, P.V.***, VANICSEK, L., VERNOV, S.N.***, ZAKHAROV, A.V.*****: Spatial distribution of charged particles beneath the radiation belts as measured on board the satellite "Interkosmos-3". KFKI Report 73-30

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СВЯЗИ

ДОКЛАДЫ ИНОСТРАННЫХ ГОСТЕЙ

E. Bagge

(Institut für Reine und Angewandte Kernphysik
der Christian-Albrechts-Universität, Kiel, ФРГ)
The origin of cosmic rays

-
- * Institute of Experimental Physics of the Slovak Academy of Sciences, Кошице, Чехословакия
 - ** Astronomical Institute of the Czechoslovak Academy of Sciences, Ондрейов, Чехословакия
 - *** Институт ядерной физики при МГУ, Москва, СССР
 - **** Институт космических исследований АН СССР, Москва, СССР
 - ***** Geophysical Institute of the Slovak Academy of Sciences, Хурбаново, Чехословакия

- A. Bonetti (Universita degli Studi di Firenze, Firenze-Quaracchi, Италия)
Infrared astronomy
- C. Dilworth (Istituto di Scienze Fisiche "Aldo Pontremoli" Università di Milano, Milano, Италия)
Galactic electrons and electromagnetic radiations
- L. Krivsky (Astronomical Institute of the Czechoslovak Academy of Sciences, Observatory Ondrejov, Чехословакия)
Properties and model of solar flares associated with solar cosmic rays
- R.E. Lingenfelter (Department of Planetary and Space Science, University of California, Los Angeles, США)
Diffusion of cosmic rays in the galaxy
- S. Pintér (Geophysical Institute of the Czechoslovak Academy of Sciences, Hurbanovo, Чехословакия)
On the characteristics and origin of variations of the solar wind
- H. Reeves (Institut d'Astrophysique, SEP Saclay, Франция)
Nucleosynthesis and the interstellar medium: contribution from the big bang, from galactic cosmic rays and stars
- R. Sexl (Institut für Theoretische Physik der Universität Wien, Wien, Австрия)
Black hole physics - a review
- J. Bartke (Институт ядерной физики, Краков, Польша)
Новый способ определения моментов распределения по множественности π^0 мезонов
- Д.И. Блохинцев (ОИЯИ, Дубна, СССР)
Фундаментальные вопросы физики высоких энергий
- P. Breitenlohner (Max Planck Institut, München, ФРГ)
Charge distributions and charge transfer in inelastic collisions at high energies
- H. Dibon (Institut für Hochenergiephysik, Wien, Австрия)
Two particle correlations at ISR energies

- Н.Г. Фадеев (ОИЯИ, Дубна, СССР)
Корреляции в π^-p взаимодействиях при 40 Гэв/с
- R. Gokieli (Институт ядерных исследований, Варшава, Польша)
О множественности π^0 мезонов
- В.Г. Гришин (ОИЯИ, Дубна, СССР)
- обсуждение итогов работы сотрудничества
- инклюзивные характеристики γ -квантов
- W. Jentschke (CERN, Genève, Швейцария)
New results in CERN
- V.J. Major (University of Durham, Англия)
- Analysis of possible resonance production in
4,0 GeV K^+ experiment
- $\pi\pi$ scattering
- Prism-plot
- The future of the high energy physics in Great Britain
- D.R.O. Morrison (CERN, Genève, Швейцария)
Recent high energy results and their interpretation
- S. Pallua (Institute Rudjer Boskovic, Zagreb, Югославия)
Hadron fragmentation in deep-inelastic electro-production
- L. Pregerlig (Institut für Hochenergiephysik, Wien, Австрия)
CAMAC design logic for counter experiment
- M. Sabau (ОИЯИ, Дубна, СССР)
Корреляции заряженных частиц в π^-N взаимодействиях
- J. Strauss (Institut für Hochenergiephysik, Wien, Австрия)
A method to distinguish Deck type mechanism from diffractive dissociation in multiparticle production
- F. Widder (Institute für Hochenergiephysik, Graz, Австрия)
Analysis of multiplicity distributions of charged secondaries
- V.F. Weisskopf (Department of Physics, Massachusetts Inst. of Techn. Cambridge, США)
Some new ideas in high energy physics

КОНФЕРЕНЦИИ

Рабочие совещания по сотрудничеству в теме: 2-х метровая пропановая камера. Будапешт, 23-27 октября 1973 г.

"Семинар треугольник" по теоретической и экспериментальной физике. Вишеград, 26-28 ноября 1973 г.

Международная летняя школа: "Частицы и поля в космическом пространстве" Балатонфюрд, 4-15 июня 1973 г.

ДЛИТЕЛЬНЫЕ ЗАГРАНИЧНЫЕ КОМАНДИРОВКИ

А. Варга	Тянь-Шаньская Высокогорная научная станция, ФИАН, Алма-Ата, СССР	6 месяцев
Д. Вестергомби	ОИЯИ, Дубна, СССР	4 года
Д. Бенко	Тянь-Шаньская Высокогорная научная станция, ФИАН, Алма-Ата, СССР	4 месяца
Й. Кота	University of Durham, Англия	1 год
И. Манно	ОИЯИ, Дубна, СССР	2 года
Э. Надь	CERN, Genf, Швейцария	1 год
Л. Урбан	ОИЯИ, Дубна, СССР	2 года
А. Френкель	Orsay, Франция	1 год

ИНОСТРАННЫЕ СПЕЦИАЛИСТЫ, ПРИБЫВШИЕ В ОТДЕЛ НА ДЛИТЕЛЬНЫЙ СРОК

Г.Г. Тахтамашев	ОИЯИ, Дубна, СССР	3 месяца
J. Hladky	Physical Institute of the Czechoslovak Academy of Sciences, Praha, Чехословакия	3 месяца

ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

РЕЗУЛЬТАТЫ

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

Д. Бэнце, П. Береги, И. Борбей, П. Долешал,
Т. Долински, Г. Дьёрди*, Й. Зимани, Я. Реван

С помощью экспериментальных данных, относящихся к двухнуклонным системам, невозможно однозначно определить нуклон-нуклонный потенциал. Под вопросом находится то, что свойства трехнуклонной системы, которые могут быть измерены, делают ли уже различие между эквивалентными, с точки зрения систем двух частиц, потенциалами. Исследования, проведенные с использованием одного из семейств сепарабельных потенциалов, подобранного к данным двухнуклонной системы, показали, что поляризации, которые могут быть измерены при упругом рассеянии нейтрона на дейтроне, а также процесс срыва дейтрона значительным образом зависят от тензорной составляющей нуклон-нуклонного взаимодействия /см рис. 1/. На основании этих полученных нами результатов ожидается, что изучение систем трех нуклонов будет играть важную роль в более точном определении нуклон-нуклонного взаимодействия.

Мы изучали возможность применения теории возмущений при теоретических исследованиях проблемы трех тел. Нам удалось показать, что выработанная Алтом, Грассбергером и Сандхасом теория возмущения носит более общий характер и может быть применена в более широком кругу, чем альтернативный метод, который предлагается Слоном и Пипером. Раскрывая связь между двумя различными методами, мы показали, что при $n - d$ рассеянии p -волновой компонент нуклон-нуклонного взаимодействия может действительно рассматриваться как возмущение.

В дальнейшем мы проводили трехчастичные модельные расчеты для процесса рассеяния дейтрона на O^{16} . В модель, разработанную для этой цели, мы ввели несколько реалистических свойств.

*умер 24 августа 1973 г.

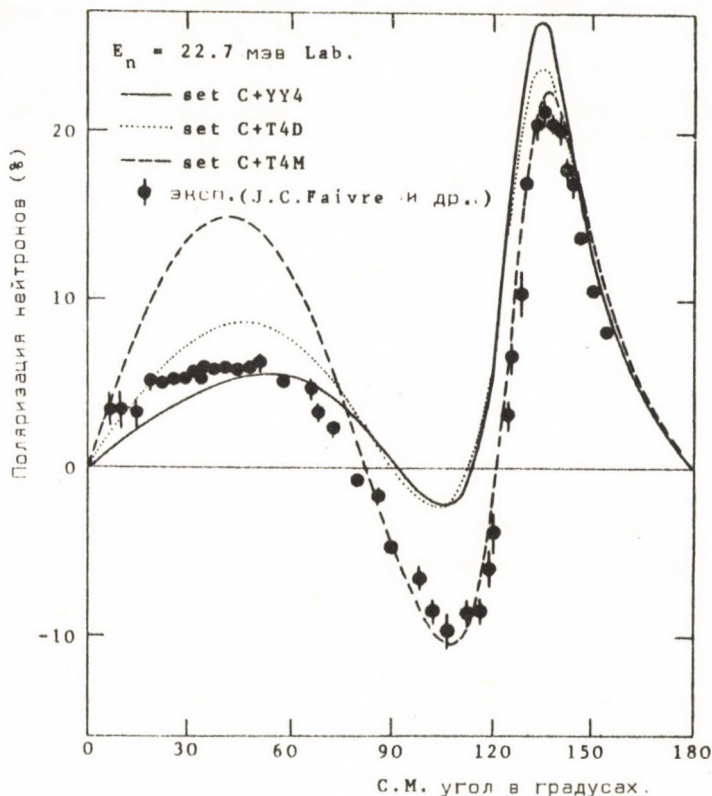


Рис. 1

Поляризация нейтронов при n - d упругом рассеянии с различными сепарабельными взаимодействиями нуклон-нуклон (set C: $1S_0$, $1P_1$, $3P_0$, $3P_1$, $3P_2$ взаимодействия; YY 4: одночленный тензор силы Yataquichi, T4D и T4M: двучленные тензоры силы)

При исследовании проблемы рассеяния N -частиц нам удалось разработать более практичный вариант, чем недавно разработанная теория Якубовского. К необычайно выгодным свойствам новых интегральных уравнений N -частиц относится то, что уравнения непосредственно представляют транзитные операторы, и система уравнений связывает операторы, относящиеся только к двухкластерным состояниям. Так нам удалось в значительной степени уменьшить число уравнений. Дальнейшее преимущество состоит в том, что после одной итерации ядро уравнений становится связанным в противоположность с теорией Якубовского, где для этого необходимо $N - 2$ итераций.

Расширив далее наши исследования мы составили уравнения для рассеяния N одинаковых частиц и показали, что в этом случае число связанных уравнений равно $\frac{N}{2}$ или же $\frac{N-1}{2}$, в зависимости от того, что число N четное или нечетное.

При изучении проблемы трех тел с помощью уравнений Фадеева, при численных расчетах из локального нуклон-нуклонного взаимодействия нужно опустить высшие компоненты относительного орбитального момента. Однако хорошо может быть применен при работе с локальными потенциалами тот метод гиперсферических функций, который мы разработали для исследования проблемы трех тел. С помощью этого метода мы провели исследования для выяснения влияния компонентов локальных потенциалов с $l \neq 0$.

В двухканальной модели, записанной с помощью сепарабельного потенциала, мы исследовали взаимосвязь между величиной пороговой аномалии и полюсами матрицы рассеяния. Нашу модель мы применяли для случая рассеяния гиперонов на нуклонах.

Известно, что в случае нелокальных потенциалов и при положительной энергии может существовать "связанное состояние" /PEBS/. Для исследования свойств этих состояний мы определили форму волновой функции PEBS, относящейся к некоторому потенциалу.

Мы исследовали спектр протонов, образующихся в реакции срыва $[d,p]$ в таком промежутке протонной энергии, для которого соответствующие ему энергии нейтронов находятся в области около нейтронного порога. Мы показали, что в определенном интервале массовых чисел ожидается сильная аномалия в протонном спектре, измеренном при фиксированной энергии падающего дейтрона. Эти проведенные нами расчеты, таким образом, предсказывают появление пороговой аномалии нового типа. /См. рис. 2./

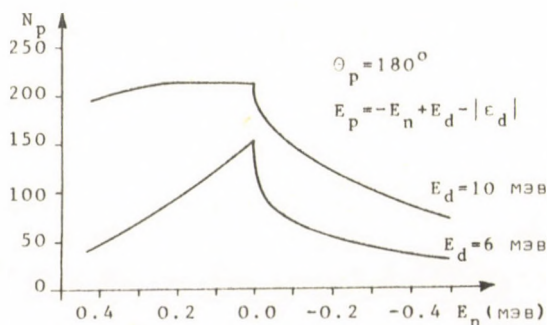


Рис. 2

Теоретический спектр протонов в реакции $^{208}\text{Pb}(d,p)$, при определенных значениях энергии бомбардировки

Для анализа ядерных реакций мы разработали новый метод. Его сущность: разложение в ряд по подходящим образом выбранным функциям как вычисленного по теории, содержащей особенности, так и экспериментально определенного дифференциального сечения. Сравнив высшие коэффициенты разложений функций, мы получаем вычет ближайшей особенности дифференциального сечения.

В случае сингулярных потенциалов для фазового сдвига при высокой энергии известно несколько аналитических приближений, которые

по структуре подобны, но отличаются константами. До настоящего времени не было сделано попытки численного исследования этой проблемы. Разработанный нами метод определения фазового сдвига с помощью ЭВМ дал результаты, которые несомненно указывают на правильность приближения ВКБ типа Бертоцци-Фурлана.

ПУБЛИКАЦИИ

1. DOLESCHALL, P.: A three-body calculation for polarization effects in n-d scattering. Nuclear Phys., A201, 264 (1973)
2. DOLESCHALL, P.: On the sensitivity of n-d scattering states to the N-N interaction. University of Helsinki, Report, 27-73 (1973)
3. BENCZE, Gy., DOLESCHALL, P.: A note on perturbation theory for three-particle scattering. Phys. Letters, 44B, 235 (1973)
4. BENCZE, Gy.: Integral equations for N-particle scattering. Nuclear Phys., A210, 568 (1973)
5. RÉVAI, J.: Three-body treatment of binding effects in multiple scattering theory. Nuclear Phys., A205, 20 (1973)
6. RÉVAI, J., RAYNAL, J.*: On the role of $l \neq 0$ components of a local potential in three-body calculations. Saclay Report, DPh-T/73-88 (1973)
7. BEREGI, P.: On positive-energy bound states of non-local separable potentials. Nuclear Phys., A206, 217 (1973)
8. БЕРЕГИ, П., ЗАХАРЬЕВ, Б.Н.** , НИЯЗГУЛОВ, С.А.***: Теорема Левинсона. Проблемы Элементарных Частиц и Атомного Ядра, 4, 512 (1973)
9. LOVAS, I., DÉNES, E.: Thresholds and resonances in a three-body model. Phys. Rev., C7, 937 (1973)
10. LOVAS, I., GERAMB, H.V.***: Direct reactions with core excitations. Proceedings of the International Conference on Nuclear Physics, München, North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1973, p. 486
11. BRENTANO, P.V.****, GYARMATI, B.***** , ZIMÁNYI, J.: Prediction of a new type of threshold effects. Phys. Letters, 46B, 177 (1973)
12. DOLINSZKY, T.: Numerical solution of the problem of scattering on a class of singular potentials. KFKI Report 73-69

* Service de Physique Théorique, Centre d'Études Nucléaires de Saclay, Франция

** Институт ядерных исследований, Дубна

*** Kernforschungsanlage, Jülich, ФРГ

**** Institut für Kernphysik der Universität zu Köln, Köln, ФРГ

***** Институт ядерных исследований ВАН, г. Дебрецен, Венгрия

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗБУЖДЕННЫХ СОСТОЯНИЙ ПРОСТОЙ СТРУКТУРЫ

И. Сентпетери, И. Фодор

Исследование γ -распада изобарических аналоговых резонансов, возбужденных в реакциях $/p, \gamma/$, мы расширили, с одной стороны, на изобарические аналоговые резонансы с большей энергией, с другой стороны, на случай четно-четных конечных состояний в ядрах с массовым числом около 60. Так мы исследовали изобарический аналоговый резонанс $d_{5/2}$ в реакции $Ni^{58}/p, \gamma/Cu^{59}$. В этом случае уже и материнское состояние является расщепленным, однако один из фрагментов, который находится при $E_x = 4505$ кэв, является очень сильным.

Мы измерили сечение реакции $Ni^{58}/p, \gamma/Cu^{59}$ в энергетическом интервале 4,7 - 5,2 Мэв; вблизи места, где ожидается изобарический аналоговый резонанс $d_{5/2}$, мы обнаружили несколько сильных резонансов. Измеренные на них спектры показали переход главным образом в основное состояние. Результат углового распределения γ -лучей можно объяснить переходом $d_{5/2} \rightarrow p_{3/2} /E1/$. С целью более точной идентификации резонанса мы проводили и измерения упругого рассеяния. В настоящее время идет обработка результатов измерений.

Мы начали и исследование реакции $Cu^{63}/p, \gamma/Zn^{64}$. Измерили сечение в интервале энергии бомбардировки 3.1 - 3.4 Мэв, где мы ожидаем аналога материнского состояния $E_x = 1546$ кэв со спином 3^- . Доминирующим фактором структуры исходного состояния является конфигурация $/p_{3/2}, g_{9/2}/^{3-}$, ожидается между тем, что она имеет и сильные коллективные свойства. В упомянутом интервале энергии мы обнаружили много резонансов, для наиболее сильных резонансов мы измеряли спектры. И в этом случае будет необходимым измерять упругое рассеяние с целью выяснения четности и спина резонанса.

ПУБЛИКАЦИИ

1. RONSIN, H.*, BEUZIL, P.*, DELAUNAY, J.*, BALLINI, R.*, FODOR, I., FOUAN, J.P.*: Lifetimes and decays of energy levels in ^{60}Ni . Nuclear Phys., **A207**, 577 (1973)
2. TELLEZ, A.*, RONSIN, H.*, BALLINI, R.*, FODOR, I.: États de ^{40}Ca excités jusqu'à 9 MeV. J. de Phys., **34**, 281 (1973)

ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕЛЕНИЯ ЯДЕР

И. Виннаи, Л. Йени, Д. Нлуге, А. Лайтан

Для углового распределения гамма-лучей, испускаемых из осколков деления, на основании измерений, проводимых нами в предшествующие годы, средний импульсный момент, перпендикулярный направлению полета продуктов деления, мы нашли равным величине около $7 \hbar$. В измерениях, проводимых в

* Centre de Recherche Nucléaires, Saclay, Франция

настоящее время мы изучаем воздействие, оказываемое внешним магнитным полем и внеядерными возмущениями на средний импульсный момент, коррелированный направлением полета, или же на угловое распределение гамма-лучей.

Измерили при спонтанном делении ^{252}Cf угловое и энергетическое распределение гамма-лучей деления для случая носителя Pt и Fe. Определили, что значение анизотропии, относящееся к направлению разлета продуктов деления для случая Pt носителя составляет 11% для гамма-лучей с энергией 0.1-1.5 Мэв, тогда как в диапазоне энергии 350-850 кэв - 18-20%. В случае Fe носителя анизотропия снижается до 5,2%-та. В случае же внешнего магнитного поля ее значение равно 5,1%. На основании результатов этих измерений и используя вероятные предположения, касающиеся времени жизни гамма-лучей и величины магнитного поля, возникающего в железе, можно определить и средний множитель Ланде продуктов деления.

Несколько лет назад в энергетическом спектре нейтронов, образующихся при спонтанном делении ^{252}Cf , была обнаружена удивительным образом тонкая структура, существование которой приписывали наличию предполагаемых задержанных нейтронов. На основании опубликованных результатов измерений в пиках, которые означают тонкие структуры, находится 3-5% от всех нейтронов деления. Мы измеряли процентный выход этих нейтронов и на основании наших измерений установили, что эта величина не может быть больше, чем $0.26 \pm 0.32\%$ для нейтронов с энергией, превышающей 0,4 Мэв.

Обнаружение гамма-переходов среди квазистационарных состояний, возникающих во второй яме деформационного потенциала Струтинского, в ядрах, располагающих спонтанно делящимися изомерными состояниями, имеет большое принципиальное значение.

Поэтому мы продолжили исследование энергетического спектра гамма-лучей, приводящих к делению спонтанно делящегося изомера $^{236\text{m}}\text{U}$. Установили, что при делении ^{235}U , вызванном тепловыми нейтронами, вероятность гамма-эмиссии, приводящей к изомерному состоянию, сравнивая ее с полной вероятностью деления $\leq 10^{-5}$.

ПУБЛИКАЦИИ

1. JÉKI, L., KLUGE, Gy.: (n,2n) cross sections on Nb and Mo Nuclei. J. Nuclear Energy, 27, 115 (1973)
2. JÉKI, L.: Systematics in the (p,xn) and (p,pxn) reaction cross sections.. Report Ae-479, Studsvik (1973)
3. DYACHENKO, P.P.**, PIKSAJKIN, V.M.**, LAJTAI, A.: Search for retarded neutrons from spontaneous fission of ^{252}Cf . KFKI Report 73-45

4. LAJTAI, A., JÉKI, L., KLUGE, Gy., VINNAY, I., ENGARD, F., GANGRSKY, Yu.P.*, MARKOV, B.N.*: Measurement of gamma-ray spectra from the spontaneously fissioning isomer of ^{236}U . 3rd Symp. on Phys. and Chem. of Fission, Rochester, IAEA-SM-174/31 (1973)
5. LAJTAI, A., JÉKI, L., KLUGE, Gy., VINNAY, I., ENGARD, F., DYACHENKO, P.P.**, KUZMINOV, B.D.**: Measurement of perturbed angular distribution of gamma-rays from the spontaneous fission of ^{252}Cf . 3rd Symp. on Phys. and Chem. of Fission, Rochester, IAEA-SM-174/32 (1973)
6. JÉKI, L.: On the recommended values of (n,2n) cross sections. KFKI Report 73-68
7. ZEN CSAN BOM*, LAJTAI, A., OMELJANENKO, A.A.*, PANTELEJEV, C.C.*, POLIKANOV, Sz.M.*, RJABOV, Yu.V.*, TJAN SZAN HAK*: Search for a spontaneously fissionable isomer nucleus ^{236}U in reaction $^{235}\text{U}(n, \gamma)$. Ядерная Физика, 18, 34 (1973)
8. BELOV, A.G.*, GANGRSKY, Yu.P.*, DALKHSUREN, B.*, KUCHER, A.M.*, NAGY, T., NADKARNI, D.*: Production of spontaneously fissioning isomers in Th, U, Np, Pu and Am isotopes in reactions induced by 14,7 MeV neutrons. Indian J. Phys., 47, 232 (1973)

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНДЕНСИРОВАННЫХ СИСТЕМ ПРИ ПОМОЩИ ЭФФЕКТА МЕССБАУЭРА

И. Дежи, Т. Лонер, Д.Л. Надь

Продолжались исследования систем замороженных растворов, которые расширили на новые материалы и на новые методы подготовки образцов.

Исследование системы вода-диоксан-перхлорат железа $[\text{Fe}/\text{ClO}_4/2/$ показывает, что если образуется стеклообразная структура, то она не растворяется при температуре около -90° и не кристаллизуется. Для образцов, содержащих 35, 62 и 92 весовых процента диоксана, мы сняли параметры Мессбауэра, температурная зависимость которых подтверждает то, что мы констатировали в вышесказанном.

Для систем вода-диоксан-перхлорат железа $[\text{Fe}/\text{ClO}_4/2/$ мы проводили и дифференциальные термоаналитические измерения. На фазовой диаграмме, которую можно составить на основании измерений, в случае системы вода-диоксан видно большее число фазовых превращений, чем то число их, которое найдено другими авторами.

Нам удалось осуществить довольно быстрое замораживание без носителя вдуванием распыленного раствора в жидкий азот. В снятых на основе измеренных спектров Мессбауэра зависимостях интенсивности и ширины линий от температуры мы обнаружили интересный и значительный сдвиг по сравнению со случаем замораживания со средней скоростью. Одним из возможных объяснений этого является то, что в случае высокоскоростного замораживания образуется такая структура, которая менее стабильна по сравнению со случаем средней скорости.

* ОИЯИ, Дубна

**ФЭИ, Обнинск

В рамках сотрудничества с Институтом им. Курчатова мы исследовали влияние релаксации спина электрона на спектры Мессбауэра. Экспериментально подтвердили отдельные специальные случаи разработанной А.М. Афанасьевым и В.Д. Горобченко феноменологической теории. Результаты высокостатистических измерений, которые мы проводили на поликристаллических образцах $\text{NH}_4\text{Fe}/\text{SO}_4/2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, $\text{Fe}/\text{ClO}_4/3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Fe}/\text{ClO}_4/3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ и $\text{Fe}/\text{NO}_3/3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ и на образцах замороженного раствора $\text{Fe}/\text{ClO}_4/2$ хорошо совпадают с функцией формы линии, заданной этой теорией. /Рис. 3./

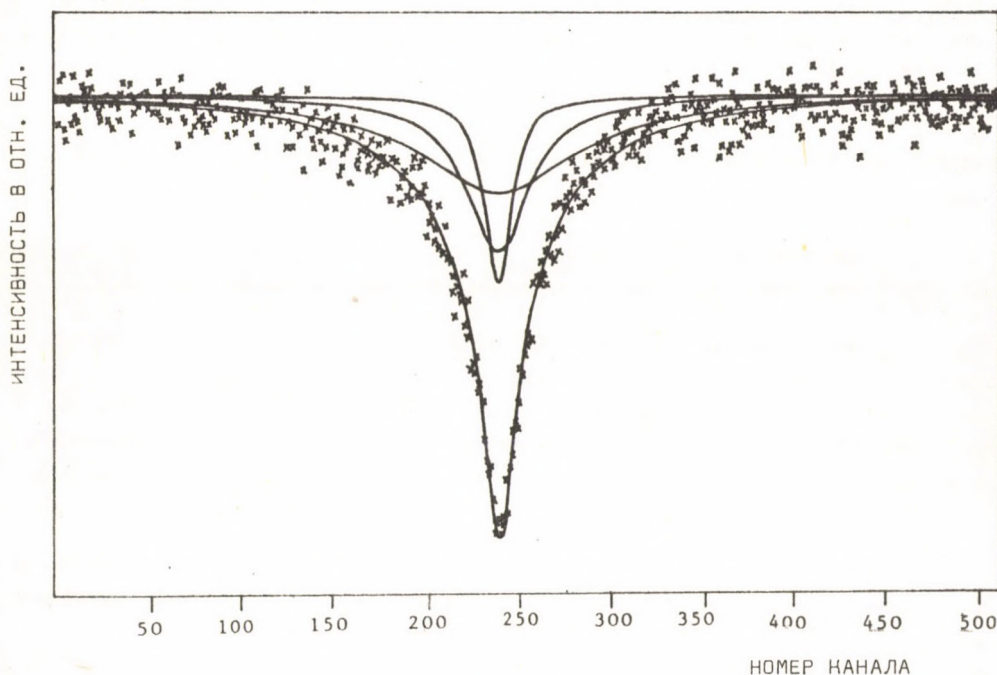


Рис. 3

Спектр Мессбауэра, видоизмененный быстрой продольной электрон-спиновой релаксацией, в случае $\text{Fe}/\text{ClO}_4/3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Изучалось обменное взаимодействие в комплексах с двумя и тремя атомами железа. Спектры Мессбауэра комплексов с двумя атомами железа $\text{C}_2\text{N}_2\text{H}_{10}(\text{Fe} - \text{HEDTA})_2\text{O} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ и $\text{Na}_4(\text{Fe} - \text{EDTA})\text{O} \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ и их замороженных растворов показали квадрупольное расщепление дублетов. Не наблюдалось асимметрии ни на уровне высоты пика, ни в области квадрупольно расщепленных дублетов. Поэтому можно сделать вывод о том, что ранее измеренные асим-

метрии фактора Дебай-Валлер или относительно длительное время релаксации спина, которые были наблюдаемы в комплексах с двумя атомами железа, не являются характерными для этих комплексов.

Спектры Мессбауэра для комплексов ацетата железа (3), бензоата, цитрата и фумарата показали только квадрупольно расщепленные дублеты. В противоположность с ранее проведенными экспериментами, не было обнаружено парамагнитных сверхтонких расщеплений при температурах выше 80°K.

Можно предполагать, что расширенные линии появляются в результате возможной неэквивалентности трех ионов железа в молекуле, но конкретного подтверждения этого не имеется.

ПУБЛИКАЦИЯ

1. NAGY, D.L. SÉNATEUR, J.P.*, ZIMMER, G.J., LOHNER, T., BIBICU, I.**:
Mössbauer study of the magnetic phase transformations in Mn_3SnN .
KFKI Report 73-42

УПРУГОЕ И НЕУПРУГОЕ РАССЕЯНИЕ 3He НА СТАБИЛЬНЫХ ИЗОТОПАХ Sm ПРИ ЭНЕРГИИ БОМБАРДИРОВКИ 40.9 МЭВ

Г. Палла, Н. Пегел***

На гамбургском монохроматическом циклотроне, энергию которого можно изменять, мы измеряли дифференциальное сечение упругого рассеяния 3He на изотопах Sm с массовым числом $A=144, 148, 150, 152$ и 154 , а также неупругого рассеяния, приводящего к возбуждению коллективных состояний.

В вышеуказанной области ядер мы исследовали проблему "многозначности" оптического потенциала, описывающего упругое рассеяние $/\tau, \tau/$ и тенденции, появляющиеся в изменении его параметров, процесс коллективного возбуждения при рассеянии $/\tau, \tau'/$, и структуру коллективных состояний. Эта область ядер представляет переход через серию вибрационных ядер с замкнутой нейтронной оболочкой к сильно деформированным ядрам.

ПУБЛИКАЦИЯ

1. PALLA, G., PEGEL, C.***: Elastic scattering of 40.9 MeV helions from samarium. Proc. of Int. Conf. on Nuclear Physics, Munich 1973, p. 512

* Centre d'Etudes de Chimie Metallurgique, Vitry-sur-Seine, Франция

** Institute of Atomic Physics, Bucharest, Румыния

*** I. Institut für Experimentelle Physik, Universität Hamburg, Hamburg, ФРГ

ИЗМЕРЕНИЕ G-ФАКТОРОВ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВЕРХТОНИКИх ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ

Л. Варга, И. Деметер, Л. Нестхайи, Г. Мезви, З. Сёнефалви-Надь

В ранее проведенных нами измерениях магнитного момента мы исследовали g -факторы так называемых "возбужденных мультиплетных состояний островов". В настоящее время нет удовлетворительного теоретического описания магнитных моментов этих состояний. В этом году мы начали исследование возбужденных состояний $3/2^+$ и $5/2^+$ изотопов ^{111}Cd и ^{113}Cd . Для случая вышеуказанных изотопов мы исследовали интенсивность и угловое распределение γ -лучей, возникающих при распаде состояний, образующихся при кулоновском возбуждении.

Ранее проведенные измерения возмущенного углового распределения в сплавах Fe-Rh показали, что появляющийся под действием бомбардировки "thermal spike" /локальный нагрев/ оказывает значительное влияние на статическое магнитное поле, действующее в сплаве на месте возбужденных ядер. С целью изучения этого эффекта мы провели измерения магнитного момента для состояний изотопов ^{56}Fe со временем жизни $9 \cdot 10^{-12}$ сек и ^{54}Fe со временем жизни $1,4 \cdot 10^{-12}$ сек. Предварительные результаты указывают на то, что величина "статического" магнитного поля является не выясненной после возбуждения в интервале нескольких /1-2/ пикосекунд.

ПУБЛИКАЦИИ

1. CAMERON, J.A.*, KESZTHELYI, L., NAGY, S.**, KACSÖH, L.***: Mössbauer effect and thermal analysis of frozen ferrous perchlorate solutions. I. J. Chem. Phys., 58, 4610 (1973)
2. FRÖHLICH, K.****, KESZTHELYI, L.: Mössbauer effect and thermal analysis of frozen ferrous perchlorate solutions II. J. Chem. Phys., 58, 4614 (1973)
3. FRÖHLICH, K.****, KESZTHELYI, L.: Study of glass transitions in frozen aqueous solutions of iron /II/ salts. Z. Physik, 259, 301 (1973)

БИОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ч. Бадинна, И. Деметер, Л. Нестхайи, П. Храшкс

В структуре и обмене веществ живой материи принимают участие материалы, чистые в оптическом отношении. Например, белки образуются из L-аминокислот. Причину асимметрии такого рода в живой материи ищут уже давно. Один из вариантов решения - связь асимметрии живого вещества и асимметрии слабого взаимодействия, открытого Ли и Янгом. Эксперименты, выполненные до

* Mc Master University, Hamilton, Канада

** Будапештский политехнический Университет, Будапешт, Венгрия

*** Научно-исследовательский институт искусственных материалов, Будапешт, Венгрия

**** Insitut für Physik, Bergakademie, Freiberg, ГДР.

сих пор, в которых вещества облучали продольно поляризованными электронами, возникающими при β -распаде, дали как положительные, так и отрицательные результаты.

Нам казалось обоснованным проведение дальнейших опытов, в которых мы изучаем процесс взаимодействия β -частиц и вещества в оптически активных веществах. Мы облучали позитронами L- и D-аминокислоты и измеряли временные спектры позитронной аннигиляции. На рис. 4 виден спектр, измеренный в случае L- и D-триптофана. На рис. 5 показаны отношения времен жизни и триплетных интенсивностей в L- и D-изомерах; эти результаты получены при ис-

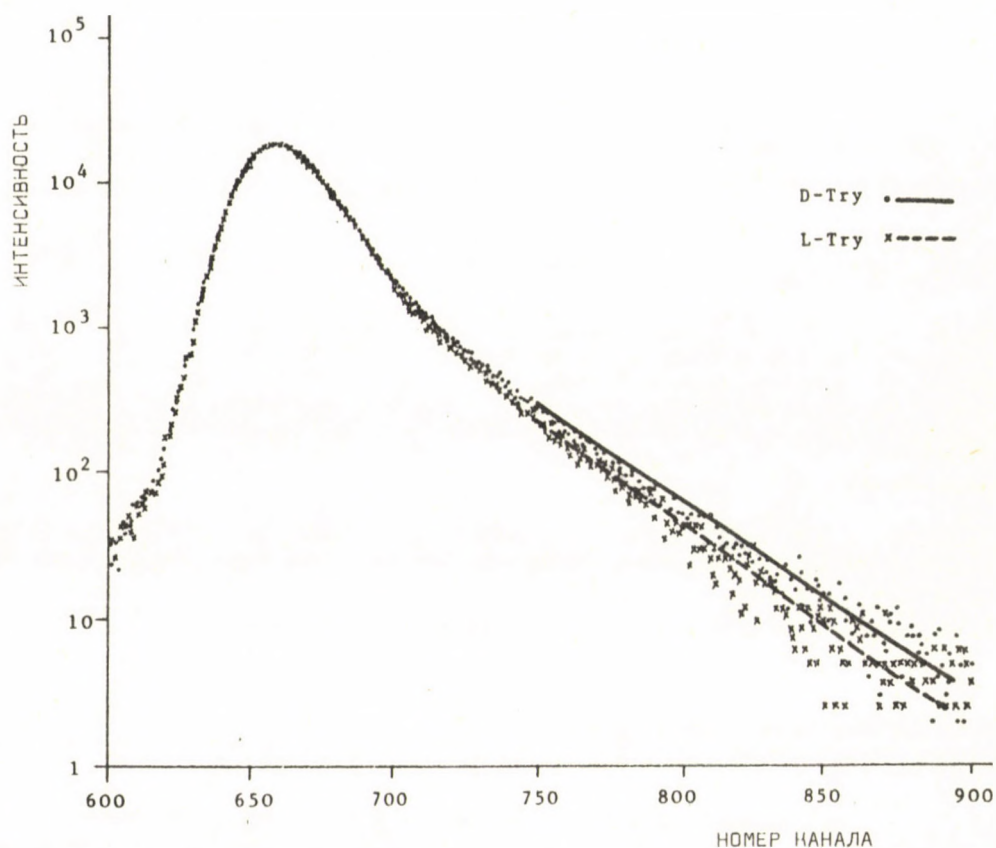


Рис. 4

Спектр времени жизни позитрона для случая L- и D-триптофана

следованиях, проведенных с другими аминокислотами [9]. В L-изомерах триплетная интенсивность почти на 20% меньше, чем в D-изомерах. Это может про-



Рис. 5

Отношение времени жизни (τ_2) и интенсивности (J_2) триплетных составляющих, имеющих в спектре времени жизни позитрона в различных аминокислотах

ПУБЛИКАЦИИ

1. GARAY, A.S.*, KESZTHELYI, L., DEMETER, I., HRASKÓ, P.: Differences in the annihilation of positrons in optical isomer. Chem. Phys. Letters, **23**, 549 (1973)
2. HRASKÓ, P.: Beta decay in optical isomers. KFKI Report 73-40

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАКЦИИ СРЫВА ДЕЙТРОНОВ

Й. Начкемети, Т. Цибон

Проводилось измерение сечения реакции $D/n, np/$ в зависимости от энергии нейтрона, вылетающего в направлении $\vartheta_n = 0^\circ$ и одновременно возникающего протона, при энергии выше $E_n > 1,7$ Мэв. За действительное время измерения, составляющее припл. 230 часов, мы получили 13600 событий в кинематически допустимом интервале. Абсолютное значение сечения мы определили по известному сечению одновременно измеренной реакции $^{12}\text{C}/n, n'\alpha/$.

* Биологический исследовательский центр, г. Сегед, Венгрия

исходить по двум причинам: а/ возможное различие между L- и D-веществами, б/ положительный ответ на вопрос, поставленный выше, т.е. эксперимент подтверждает взаимосвязь между асимметрией живой материи и слабым взаимодействием. Для окончательного решения вопроса необходимо проведение дальнейших экспериментов, для устранения проблемы, упомянутой в пункте а/.

Для описания взаимодействия поляризованных электронов и оптически активных веществ мы разработали геликальную модель вещества, которая находится в согласии с выводами, изложенными в пункте б/.

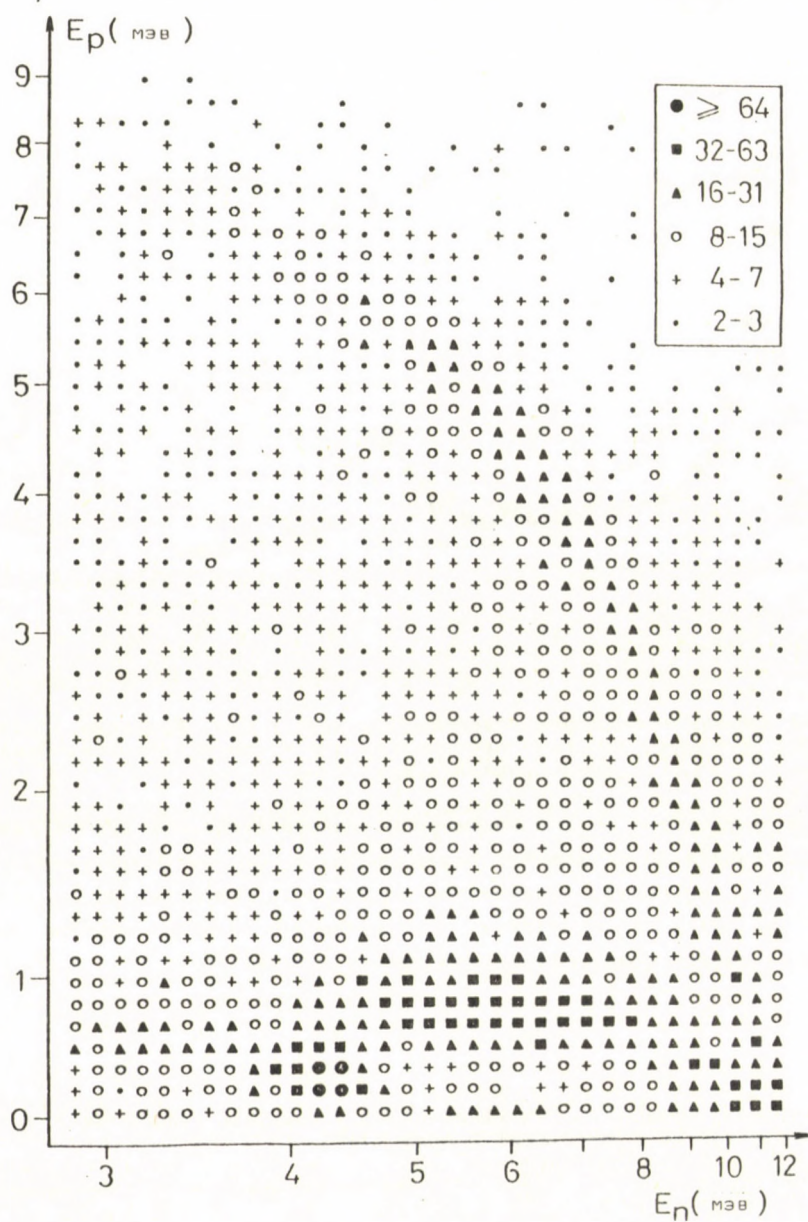


Рис. 6

Эффективное сечение экспериментально измеренной реакции $D(n, np)$ в плоскости $E_n - E_p$

Экспериментальные значения мы представили на рис. 6. Рис. 7 показывает распределение данных, попадающих в промежуток энергии $E_n = 5-6$ Мэв. Два пика являются результатом сильного нейтрон-нейтронного и нейтрон-протонного взаимодействий в конечном сечении.

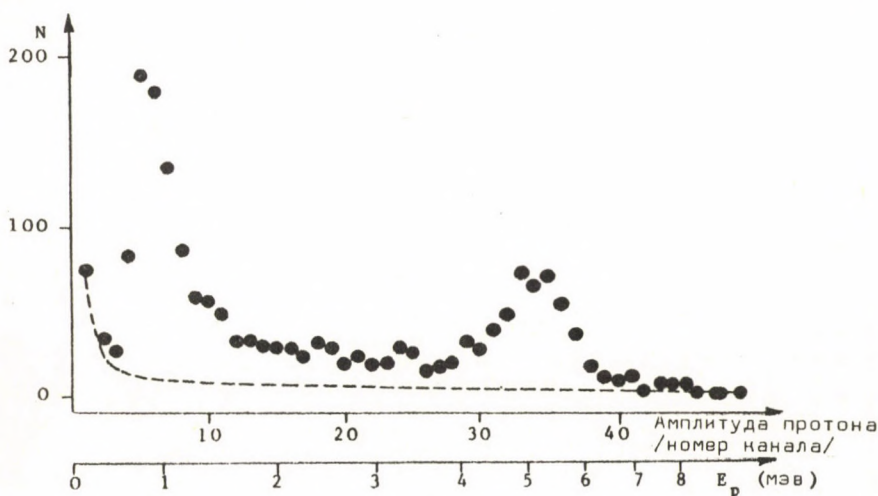


Рис. 7

Распределение данных, попадающих в промежуток $E_n = 5-6$ Мэв. Два пика - результат взаимодействия конечных состояний нейтрон-нейтрон и нейтрон-протон. Пунктирная линия соответствует фону

В содружестве со 2-м Институтом экспериментальной физики Гамбургского Университета мы начали обработку данных с помощью точно решаемой модели трех тел. Результаты, полученные до сих пор, указывают на то, что экспериментальные и теоретические распределения показывают хорошие совпадения, но количественных результатов еще не имеется.

ПУБЛИКАЦИЯ

1. KECSKEMÉTI, J., CZIBÓK, T.: A kinematically complete measurement on the $D/n, np/$ reaction at $\Theta_n = 0^\circ$. KFKI Report 73-59

ИССЛЕДОВАНИЕ ЯДЕРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В СРЕДНЕ-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕАКЦИЯХ

Б. Нардон, П. Конц, Л. Поч, Э. Фодор, Э. Шереш, Я. Эрб

Проводилась подготовка исследования реакций $/p, dp/$ и $/p, d\pi/$, детектируя совпадения обоих продуктов реакции и используя 660 Мэв синхроциклотрон в Дубне. На основании измерений мы хотим сделать выводы об импульсном распределении внутри ядра нуклонов и двух нуклонных кластеров. В этом году главной задачей являлось создание условий для измерения, определение с помощью вычислений оптимальной настройки измерительной системы и теоретическое исследование того, какие выводы можно сделать на основании измерений относительно механизма реакции и структуры ядра.

Мы проводили оценку роли синглетных пар $n-p$ внутри ядра в реакции $/p, dp/$. Такие кластеры "синглетных дейтронов" вносят прибл. такой же вклад, как и нормальные дейтроны. Затем мы определили связанное с проведенными ранее измерениями $/p, d\pi/$ угловое распределение дейтронов на основе модели Глаубера, дополненной описанием возникновения частиц. Видоизмененная нами модель хорошо описывает вышеупомянутые процессы (см. рис. 8). Мы выполнили расчеты с целью проверки применимости модели DWIA для процессов $/\pi, p\pi/$ и $/\pi, \pi\pi/$, которые в нашем случае могут быть проще обсуждены.

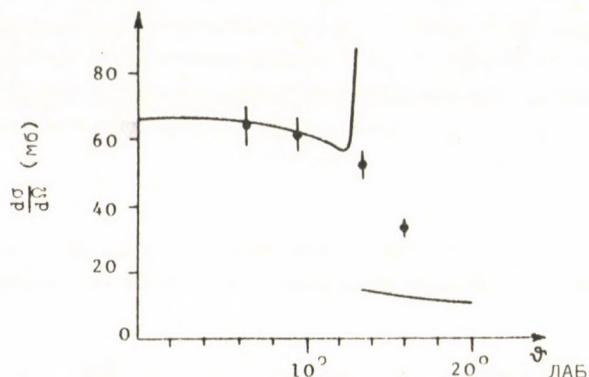


Рис. 8

Угловое распределение дейтронов, возникающих в реакции $^{64}\text{Si}(p, d\pi)^{63}\text{Si}$, экспериментальное /точки измерения/ и рассчитанное /непрерывная линия/

Составили программу для вычисления ионнооптической системы, сконструированной из магнитных линз и отклоняющих магнитов, которую мы использовали при 5 Мэв генераторе Ван-де-Граафа в ЦИФИ и 660 Мэв синхроциклотрона в Дубне для исследования качества пучка протонов и для определения профиля пучка. Соответствующим формированием пучка, выходящего из циклотрона, получаем пучок с желаемым рассеянием энергии.

Были проведены расчеты, связанные с разрешающей способностью спектрометра, служащего для измерения импульса дейтронов, возникающих

в реакции, в результате этого мы определили оптимальное расположение детекторов. Для улучшения разрешающей способности магнитного спектрометра мы дополнили спектрометр ходоскопом, состоящим из многонитных пропорциональных камер, служащих для определения направления дейтронов, с помощью которого становится возможным достижение желаемой точности. Была изготовлена 64 нитная пропорциональная камера, представляющая собой один из элементов ходоскопа. Был изготовлен блок, состоящий из 8 канального усилителя, дискриминатора и схемы запоминающе-индикаторного устройства, а кроме того, блок интерфейса к ЭВМ ТРА. Определение характеристик пропорциональной камеры мы проводили с помощью вычислительной машины в режиме on-line.

ПУБЛИКАЦИЯ

1. МАРКОВ, В.И., ПОЧ, Л.: О роли обменных эффектов в квазиупругом выбивании дейтронов. Препринт ОИЯИ, Дубна, № 7298 (1973)

ИССЛЕДОВАНИЯ АННИГИЛЯЦИИ ПОЗИТРОНОВ

И. Дежи, Ж. Найчош, Д. Хорват

На протяжении этого года мы продолжали исследования ионных кристаллов и конденсированных органических веществ.

Изучали монокристаллы NaCl с различной концентрацией примесей Ca^{2+} для выяснения влияния встроенных двухвалентных примесей на параметры аннигиляции. Концентрацию примесного иона мы первыми распространили на интервал $10^{-6} - 10^{-3}$ Моль/примеси//Моль/NaCl/. На основании наших измерений между вероятностью захвата позитрона I_2 и концентрацией Ca^{2+} мы установили количественную зависимость, описываемую степенной функцией. /Рис. 9./ τ_1 - свободная аннигиляция, τ_2, τ_3 - время жизни связанных состояний, I_2, I_3 - соответствующие относительные интенсивности/.

Исследованием системы NaCl/Ba/ доказали, что преципитации, образующиеся из примесей, не влияют на параметры аннигиляции и, таким образом, не являются помехой в исследовании влияния встроенных двухвалентных ионов /рис. 10/.

Мы провели измерения времени жизни позитрона в особо очищенных жидко- и твердофазных углеводородах. После гексана и додекана мы изучали фазовые превращения эйкозана и 3-метилпентана и нашли, что в области точки плавления параметры времени жизни сильно изменяются. /Рис. 11./

Мы исследовали влияние скорости замораживания и, кроме того, тушительных веществ O_2 на твердую фазу, и на основании результатов получи-

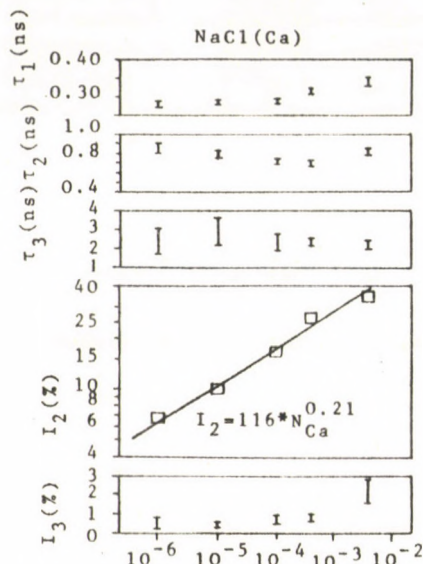


Рис. 9

Зависимость между свободной аннигиляцией τ_1 , временем жизни связанных состояний τ_2 , τ_3 , интенсивностями I_2 , I_3 и концентрацией Ca^{2+} , имеющейся в кристалле NaCl

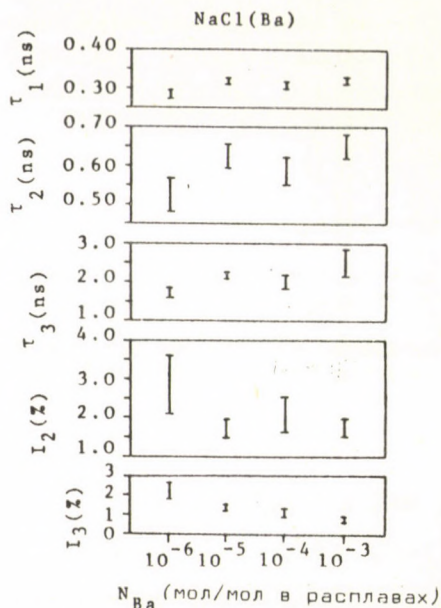


Рис. 10

Зависимость между временами жизни τ_1 , τ_2 , τ_3 , интенсивностями I_2 , I_3 и концентрацией Ba , имеющегося в кристалле NaCl

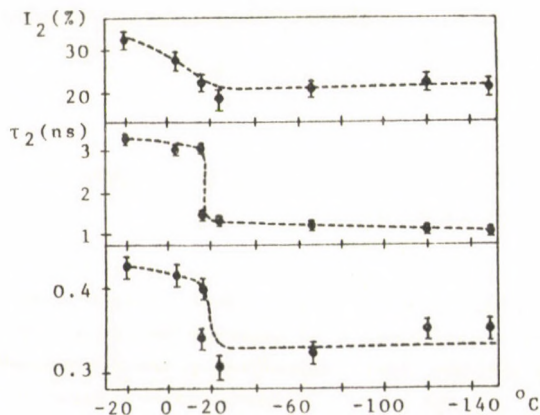


Рис. 11

Исследование фазовых характеристик додекана с помощью позитронной аннигиляции

ли доказательство того, что в органической твердой фазе не образуется свободный позитроний.

Мы проводили и биофизические исследования на простейших биомолекулах: в различных оптических изомерах 9 аминокислот мы измеряли время жизни позитрона.

Провели дальнейшее усовершенствование измерительной методики: осуществили введение т.н. быстро-медленного метода совпадения с двойными симметричными воротами, так при неизменном временном разрешении и неизменном времени измерения мы в два раза увеличили количество регистрируемой информации.

Значительным развитием в нашем методе оценки можно считать составление программы, которая согласует с измеряемым спектром экспоненциальную сумму, описывающую распад позитрона и свертывание кривых разрешающей способности оборудования.

ПУБЛИКАЦИИ

1. BALOGH, A. *, DÉZSI, I., HORVÁTH, D., KAJCSOS, Zs.: Positron annihilation in Ca^{2+} doped NaCl single crystals. Phys. Letters, **A45**, 299 (1973)
2. HORVÁTH, D.: Simultaneous parameter estimation in the ill-conditioned least-squares fitting problem. KFKI Report 73-53

ТЕХНИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЙ ИОННЫЙ УСКОРИТЕЛЬ ВАН-ДЕ ГРААФА, ТИПА EG-2R С ЭНЕРГИЕЙ В 5 МЭВ, РАБОТАЮЩИЙ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Д. Бярац, Г. Бюргер, П. Дялог, Э. Клопфер, П. Ностка, Я. Пазони, Э. Пастор, Й. Роос

Реконструированная ускорительная установка начала систематическую работу 12 марта 1970 г. и до 31 декабря 1972 года она действовала 9100 рабочих часов для целей физических измерений. Ускорительная установка имеет следующие спецификационные параметры:

диапазон энергии	0,8-5 Мэв /на однозарядные ионы/
ускоряемые частицы	p, d, He ⁺
максимальный анализированный, стабилизированный ток мишени	макс. 5 мка
относительная стабильность энергии	2×10^{-4}

В период с 1 января по 31 декабря 1973 г. установка действовала 3040 рабочих часов для целей физических измерений.

Весной 1972 г. появились нестабильности, связанные с лентовым транспортом заряда, которые оказали влияние и на стабилизацию энергии и положения пучка ускоряемых частиц. Для обнаружения и устранения причин этого мы провели широкую проверку, в ходе которой ввели изменения в электрическую и механическую систему заряда ленты, а кроме того, в электронику энергостабилизационной системы, провели опробование материалов ленты и технологий и

* Исследовательская группа по физике кристаллов ВАН, г. Будапешт, Венгрия

Ввели в действие щеточную зарядную систему, которая заменила собой игольчатую зарядную систему. Результатом этой работы явилось стабильное действие ускорительной установки: ширина полосы, измеренного для ядерной реакции $^{58}\text{Ni}/p, \gamma/^{59}\text{Cu}$ при энергии 1843,2 кэВ, резонанса составила 200 эВ FWHM, горизонтальная флуктуация отклонения пучка не превышает 0,1 мрад, интенсивность постоянна.

На протяжении года мы провели результативную разработческую работу в нижеследующих областях: увеличение надежности электроники, размещенной в высоковольтном электроде, ввод в действие новой однопотенциальной линзы, создание механического и электрического оснащения 90° -ной мишени, его настройка и ввод в действие, начало механического монтажа 45° -ной мишени, ввод в действие высокостабилизированных источников тока для питания магнитов включения и линз, создание 2 шт. измерителей поля ЯМР и системы стабилизации поля. На горизонтальные ионные каналы мы смонтировали коррекционные магниты. Для контроля и измерения изменения потенциала высоковольтного электрода мы ввели в действие емкостные датчики.

ПУБЛИКАЦИЯ

1. KOSTKA, P., PÁSZTOR, E., BÜRGER, G., KIRÁLYHIDI, L.: Inclined field tube desing at the 5 MW VdG generator of the KFKI. Nuclear Phys. Lab. Report, - Int. Conference on the Techn. of Electrostatic Acc. May 4-7 1973. Daresbury.

НЕЙТРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР ТИПА NG-200 С ЭНЕРГИЕЙ 200 КЭВ

Г. Бюргер

Прибор генерирует быстрые нейтроны с энергией 14 МэВ при помощи ядерных реакций $^3\text{T}/d, n/^4\text{He}$. Спецификационные параметры установки следующие:

максимальная энергия дейтронов	200 кэВ
ускоряемые частицы	d
максимальный дейтронный ток	1 ма
максимальный выход нейтронов	10^{10} нейтрон/сек
число мест измерения	2

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СВЯЗИ

ДОКЛАДЫ ИНОСТРАННЫХ ГОСТЕЙ

- | | |
|------------------|--|
| C. Mayer-Böricke | (Institut für Kernphysik, KFA Jülich, ФРГ)
Recent investigations in the Institute of
Nuclear Physics of the KFA Jülich |
| K.W. Allen | (Nuclear Physics Institute, Oxford, Англия)
Lifetime measurements by Doppler-shift-
-method |
| S. Moszkowsky | (University of California, Los Angeles, США)
Neutron stars |
| Z. Bajzer | (Institute Rudjer Boskovic, Zagreb, Югославия)
On the application of Gell-Mann-Goldberger formula
to the off-energy-shell proton-proton T-matrix |
| E. Holub | Experimental study of $/n, 2n/$ reactions |
| B. Eman | Parity nonconservation in nuclei |
| K. Ilakovac | New results in the investigation of two-quantum
decay processes |
| P. Kulisic | Activation and integration methods in fast neutron
radioactive capture |
| P.M. Endt | (University of Utrecht, Голландия)
1. Electromagnetic transition probabilities in
the s-d shell
2. Lifetime measurements |

КОНФЕРЕНЦИИ

Международная конференция по теме корреляции в ядрах
3-8 сентября 1973 г. Балатонфюред, Венгрия

ДЛИТЕЛЬНЫЕ ЗАГРАНИЧНЫЕ КОМАНДИРОВКИ

- | | |
|----------|---|
| Д. Бенце | Theoretical Research Institute
for Physics, University of
Helsinki, Финляндия |
|----------|---|

12 месяцев

Л. Варга	University of Louvain, Бельгия	6 месяцев
П. Долешалл	Theoretical Research Institute for Physics, University of Helsinki, Финляндия	12 месяцев
Т. Долински	Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Roma, Италия	10 месяцев
З. Замори	ОИЯИ, Дубна, СССР	2 года
Л. Йеки	Atomic Energy Company, Studsvik, Швеция	6 месяцев
П. Конц	ОИЯИ, Дубна, СССР	2 года
И. Ловаш	Kernforschungsanlage Jülich, ФРГ	18 месяцев
Ю. Сюч	McMaster University, Hamilton Ontario, Канада	15 месяцев

ИНОСТРАННЫЕ СПЕЦИАЛИСТЫ, ПРИБЫВШИЕ
В ОТДЕЛ НА ДЛИТЕЛЬНЫЙ СРОК

А. Sanad	Al Azhar University, Cairo, Египет	4 года
До Бан Ан	Вьетнам	1 год

ДИССЕРТАЦИЯ

Д. Клуге	Теория мгновенных нейтронов, испускаемых в реакциях деления ядра, происходящих при малых энергиях. /Диссертация на соискание ученой степени кандидата физических наук/.
----------	--

ТЕХНИЧЕСКИЙ ГЛАВОТДЕЛ

РЕЗУЛЬТАТЫ

ПОСТРОЕНИЕ УСТАНОВОК

М. Бодонхейи, Ч. Вархеди, И. Вереш, Й. Виндберг,
Ч. Вёдреш, Л. Диоши, А. Заранди, А. Нелемен, Й. Нох,
Д. Нозма, Л. Левелени, Л. Лохоньи, Н. Надаи, Д. Пахер,
Л. Сабо, И. Сямери, И. Сюч, Д. Талер, Й. Урбан, Г. Фарнаш,
Ф. Ференци, И. Хернеш, М. Шандор, Д. Шерени

Техническую базу для измерений, проводящихся в области исследований элементарных частиц и ядернофизических исследований, обеспечивает Технический главотдел, который был организован в конце 1972 года при объединении ранее действующих в Главотделе ядерной физики и Главотделе физики высоких энергий групп электроники и механических мастерских. Основной задачей деятельности Технического главотдела является обеспечение области исследований измерительными приборами и более крупными цифровыми автоматическими установками, а кроме того, эксплуатация действующих здесь комплексных измерительных центров и малых ЭВМ. Кроме того, Главотдел поставляет приборы для других исследовательских областей института и на кооперационной основе и для других отечественных институтов, заграничных исследовательских институтов и университетов.

Среди крупных измерительных систем мы закончили работы по созданию Хронотрона, который был изготовлен для Главотдела физики высоких энергий, и ввели его в строй на Тянь-Шаньской высокогорной станции. Закончилось проектирование электроники гониометра, служащего для целей измерения в работах по имплантации ионов. Проводилась дальнейшая разработка автоматики, служащей для анализа снимков пузырьковой камеры, изготавливаемой для Главотдела физики высоких энергий. В настоящее время идет разработка четырехплечного проектора, проволоочной установки для измерения координат и настройки измерительных микроскопов в режиме "on-line".

На протяжении 1973 года было необходимо дополнить ранее разработанную группу нуклеарных приборов модульной системы несколькими новыми блоками. Закончилась разработка четырехканального устройства быстрого совпадения и устройства для установления исходного уровня, в настоящее время идет разработка быстрого хронизирующего дискриминатора и более современного источника питания низкого напряжения. Началось серийное изготовление высокостабильного, располагающего современными параметрами источника питания высокого напряжения, до конца года было изготовлено 10 шт. таких источников питания. На протяжении года из группы нуклеарных приборов с модульным построением было изготовлено 135 шт. приборов различного типа и 20 шт. нуклеарных спектрометров.

В 1973 году мы начали разработку новой группы нуклеарных приборов, современных со всех точек зрения, которые как в отношении электрических, так и механических параметров удовлетворяют требованиям, предписываемым системой САМАС. В настоящее время идет разработка высокостабильного линейного усилителя и дифференциального дискриминатора.

Для дубнинского института мы подготовили 2 - 2 шт. 300x400 и 300x800 нитевых пропорциональных камер. Началась разработка электроники, служащей для обработки сигналов, поступающих от камер.

Для Отдела по радиационной безопасности мы создали электронику лазерного прибора для измерения аэрозоля, который служит для измерения загрязненности воздуха.

На протяжении года для Спортивной больницы Института физкультуры и спортивной медицины был создан эргометр ЭВА, служащий для врачебных измерений.

Действующая в Главотделе стеклотехническая мастерская в 1973 г. изготовила 600 шт. счетчиков Гейгера-Мюллера.

ОПТИКА

РЕЗУЛЬТАТЫ

ЭЛЕКТРОННАЯ ЭМИССИЯ, ИНДУЦИРУЕМАЯ ПИКОСЕКУНДНЫМИ ЛАЗЕРНЫМИ ИМПУЛЬСАМИ

Я. Бергоу, И. Нертес, Д. Фарнаш, З. Хорват

Группа занимается исследованием процессов электронной эмиссии, индуцируемой на поверхности металлов сверхкороткими импульсами света высокой интенсивности.

1. Порог появления оптического туннельного эмиссионного перехода, обнаруженного в прошлом году при помощи серий сверхкоротких лазерных импульсов, можно количественно измерять только в случае применения единичного пикосекундного импульса. Создание измерительной системы, необходимой для этой цели, началось совместно с институтом в г. Саклее, Франция /C.E.N., Service de Physique, Saclay/. В результате проведенной там совместной работы удалось получить единичный пикосекундный импульс в режиме TEM_{00} , уже пригодный для проведения упомянутого измерения.

2. В ходе измерений, проведенных цугом импульсов самосинхронизации мод, были достигнуты два важных результата:

а/ С помощью нелинейного фотоэффекта удалось наблюдать временное развитие импульсов цуга самосинхронизации и получить информацию о свойствах цугов.

Наши результаты показывают, что эти свойства сильно зависят от концентрации красителя Q-затвора, а именно:

В случае низких концентраций в первой половине цуга /нарастающий участок/ получаем короткие импульсы /длительностью ~ 5 псек/ с правильными колоколообразными кривыми временного и спектрального распределения. Во второй половине цуга /убывающий участок/ длина импульса воз-

растает /50-100 псек/ и возникает нерегулярная модуляция, длительностью ниже пикосекундной /Рис. 1/.



Рис. 1

Зависимость порядка нелинейности нелинейного фотоэффекта от концентрации красителя Q -затвора

В случае высоких концентраций красителя уже первая часть цуга состоит из нерегулярных импульсов.

Эти выводы могут быть сделаны на основании изменений зависимости от интенсивности нелинейного фототока, который чувствителен к свойствам когерентности более высокого порядка /Рис. 2/.

В Саклее мы повторили эти эксперименты и получили одинаковые результаты.

б/ Эта сильная зависимость эмиссии фотоэлектронов от интенсивности, наблюдаемая при высоких концентрациях красителя, которая превышает теоретически ожидаемую, нельзя объяснить яв-

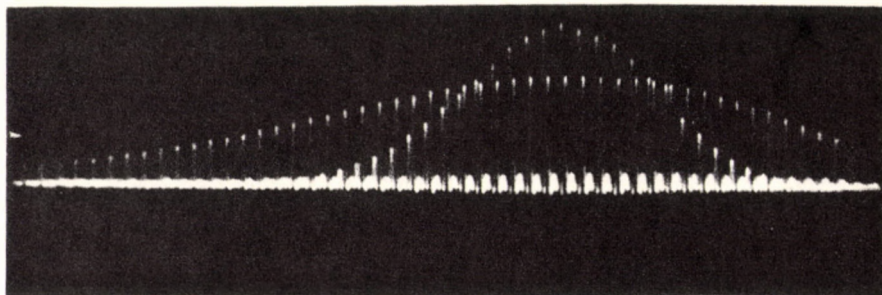


Рис. 2

Вид импульса лазера в режиме самосинхронизации и относящегося к нему нелинейного электронного тона в случае 18%-ой концентрации затвора

лением нелинейного фотоэффекта или оптической туннельной эмиссии. Подробное экспериментальное исследование явления показало, что оно не является следствием обычной термической эмиссии.

Этот процесс электронной эмиссии нельзя объяснить с помощью известных до сих пор теорий. В случае нерегулярных импульсов появляются флуктуации длительностью в 10^{-13} сек, которые короче или сравнимы с длительностью релаксационных процессов, происходящих в твердых телах. На основании этих фактов сотрудники Института им. Ландау разработали новую теорию термической эмиссии электронного газа, независимой от кристаллической решетки. Проведенные расчеты были сравнены именно с результатами наших экспериментов. Окончательный ответ на этот вопрос ожидается только от измерений, проводимых с применением единичного лазерного импульса.

3. В интересах практического применения электронных импульсов, вызванных сверхкороткими импульсами света, была спроектирована система для получения электронных или рентгеновских импульсов длительностью 10^{-11} сек. Согласно нашим расчетам эта система могла бы быть использована также и для возбуждения рентгеновских лазеров.

4. В связи с теоретическим изучением нелинейного фотоэффекта был разработан метод без учета возмущений для определения многофотонной амплитуды перехода, который основан только на свойствах симметрии функции состояния. Это дает возможность сравнения двух ранее разработанных методов /Келдыш, Рейс/, в которых не применялась теория возмущений, и позволяет определить области их применения.

ПУБЛИКАЦИИ

1. FARKAS, Gy.: Multiphoton photoemission from solid state, with special regards to metals. Conference on the Interaction of Electrons with Strong Electromagnetic Field, Invited Papers /Ed: J. Bakos/ Budapest, 1973 p. 179
2. BERGOU, J.A.: Non-perturbative approaches to the semiclassical theory of multiphoton ionisation, KFKI Report 73-22

МНОГОФОТОННАЯ ИОНИЗАЦИЯ

Й. Банаш, А. Ниш, Д. Рубин, Л. Сабо, М. Тендлер

Продолжалось экспериментальное исследование многофотонной ионизации из возбужденных состояний атомов. Полученные ранее результаты экспериментов показали, что детектируя с помощью зонда Лэнгмюра ионы, полученные в He-разряде слабого тока $/2\text{ма}/\text{см}^2/$, можно проводить селективное исследование многофотонной ионизации из 2^3S метастабильного состояния гелия.

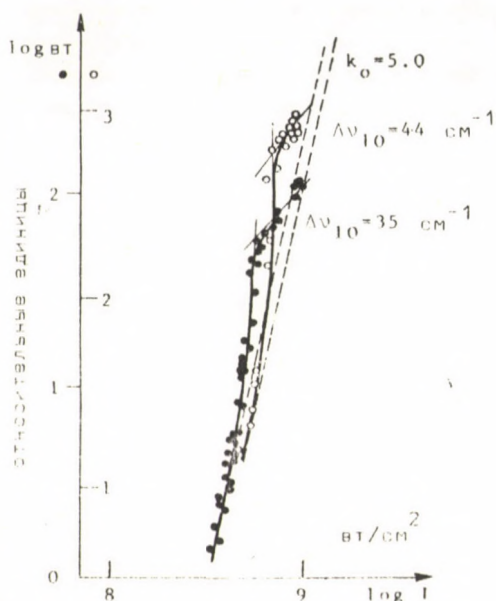


Рис. 3

Зависимость вероятности многофотонной ионизации от интенсивности лазера в случае различной интенсивности лазеров

определить "сечение" $\alpha/I, \nu/$, которое имеет типичный резонансный характер /Рис. 4/.

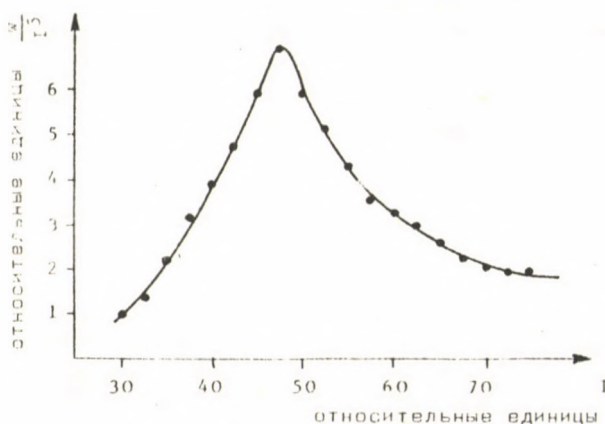


Рис. 4

"Сечение" многофотонной ионизации в зависимости от интенсивности лазера

Используя перестраиваемый по частоте Nd³⁺-лазер с малой шириной линии излучения, в зависимости от частоты излучения лазера можно создать резонанс между энергиями четырех фотонов и уровнями с главными квантовыми числами $13 < n < 16$.

В случае резонанса вероятность ионизации - вместо функции $w = \alpha I^{k_0}$ - показывает более сложную зависимость от интенсивности лазера $w = I, \nu / I^{k_0}$, где k_0 - число фотонов, принимающих участие в процессе, т.е. "сечение" многофотонной ионизации зависит и от интенсивности и от частоты лазера /Рис. 3/. Причиной этого является изменение энергии собственного состояния атома, находящегося во внешнем поле, вследствие сдвига Штарка, зависящего от интенсивности. Измерением зависящего от интенсивности ионного выхода многофотонной ионизации при данной частоте лазера можно

Измерением зависимости ионизации от интенсивности можно определить значение интенсивности лазера, при котором в атоме, расположенном во внешнем поле, создается резонанс. Зная значения частоты лазера и невозмущенной энергии атомного состояния, можно определить энергию атома, находящегося во внешнем поле при данной интенсивности и частоте лазера. Этот метод дает возможность определения зависящего от интенсивности сдвига Штарка высоковозбужденных состояний, т.е. измерения динамической поляризуемости.

Определяя при разных частотах лазера значения интенсивности лазера, соответствующие динамическому резонансу, может быть выведена зависимость энергии возбужденных состояний от интенсивности лазера. Результаты этих измерений, представлены на рис. 5.

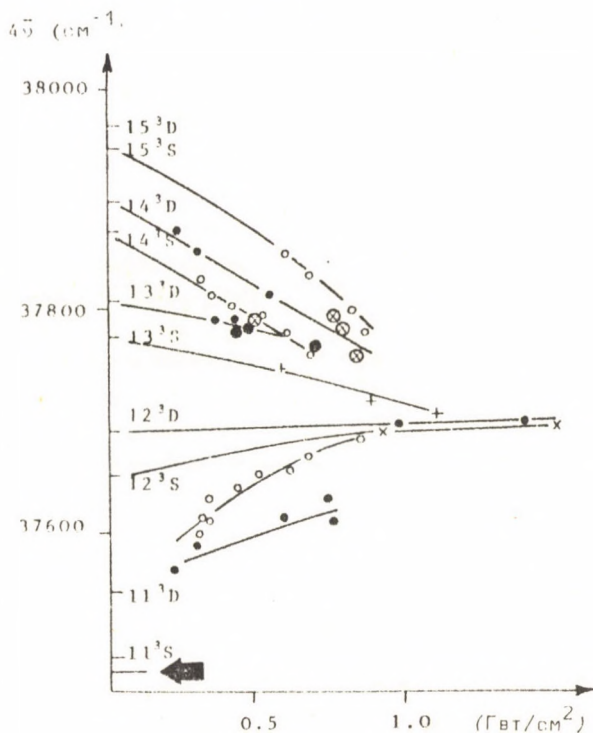


Рис. 5

Изменение энергии состояний галлия с главными квантовыми числами $12 < n < 15$ в зависимости от интенсивности лазера

ПУБЛИКАЦИИ

1. БАКОШ, Я., Киш, А., САВО, Л., ТЕНДЛЕР, М.: Измерение возмущения атомных уровней под действием интенсивного света, используя процесс резонансной многофотонной ионизации. Письма в ЖЭТФ 18, 403 (1973)
2. BAKOS, J., KISS, A., SZABÓ, L., TENDLER, M.: Polarization dependence of the multiphoton ionization probability. XI. Internationale Conference on Phenomena of the Ionised Gases, Contributed Papers. Prague, 1973, p. 18
3. BAKOS, J., NAGAJEVA, M.L.*, OVCHINNIKOV, V.G.*, RUBIN, G.: Investigation of the frequency dependence of the multiphoton ionization of the metastable helium atoms. XI. Internationale Conference of Phenomena of the Ionised Gases, Contributed Papers. Prague, 1973. p. 19
4. БАКОШ, Я., НАГАЕВА, М.Л.*, ОВЧИННИКОВ, В.Г.*, РУБИН, Д.: Исследование частотной зависимости процесса многофотонной ионизации атомов гелия, возбужденных в $2S$ -состояния. Краткие сообщения по физике № 9, 3 (1973)

ИССЛЕДОВАНИЯ ГАЗОВЫХ ЛАЗЕРОВ

Н. Рожа, Л. Чиллаг, Т. Шаламон, М. Яноши

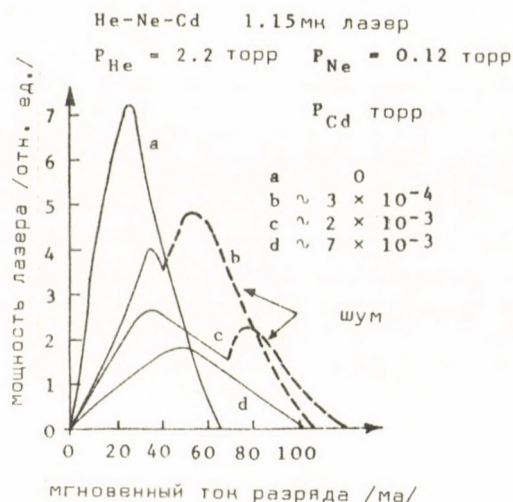


Рис. 6

Мощность 1,15 мк-ого He-Ne-Cd лазера в зависимости от тока

шумным и интенсивность резко возрастает. Это явление объясняется тем, что выше определенного порога тока наличие паров кадмия вызывает сильные осцилляции плазмы, под влиянием которых возрастает число возбужденных метастабильных He-атомов, а таким образом и интенсивность лазера.

В этом году были проведены исследования для выяснения механизма действия лазеров. При помощи измерений He-Ne-Cd лазером с длиной волны 1,15 мк удалось выяснить аномалию, наблюдаемую ранее в токовой зависимости He-Cd лазера с длиной волны 4416 Å. Рис. 6 показывает токовую зависимость He-Ne-Cd лазера с длиной волны 1,15 мк в случае различных концентраций Cd. Если лазерная трубка не содержит кадмия, то токовая зависимость соответствует случаю длины волны 1,15 мк, известному из литературы. При наличии кадмия наблюдается перелом кривой подобно случаю He-Cd лазера с длиной волны 4416 Å, выше критического значения тока свет лазера становится

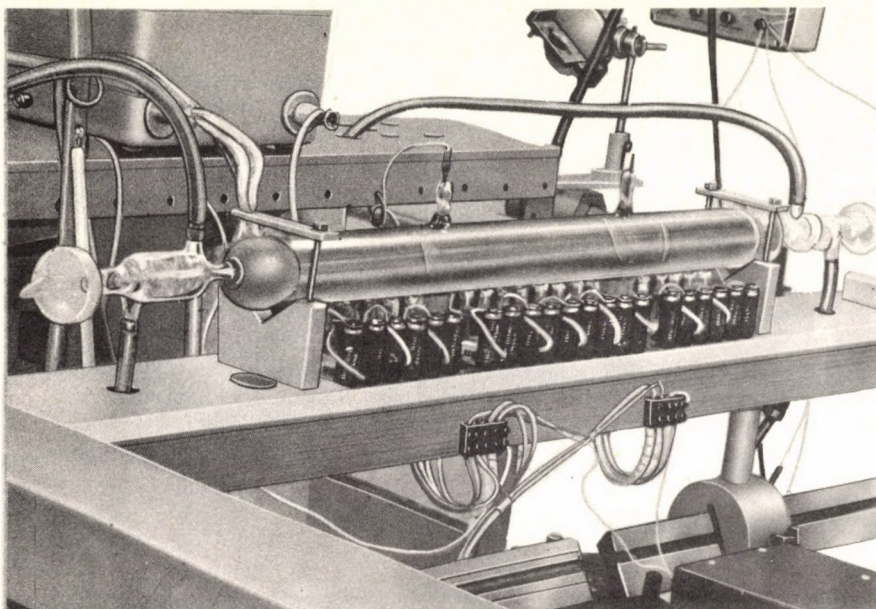


Рис. 7

Фотоснимок лазера с полым катодом

В Ar-Cd лазере, работающем в импульсном режиме, была обнаружена лазерная осцилляция на длинах волн 5378 Å и 5337 Å соответствующих переходов Cd-ионов. Лазерный режим одновременно удалось получить и на других известных линиях ионов аргона, причем появление ионов Ar по сравнению со случаем He-Cd разряда наблюдалось со значительной временной задержкой.

Была создана и испытана новая конструкция лазера, т.н. лазера с полым катодом /Рис. 7/. Основная часть лазера - длинный U-образный согнутый катод, размещенный на керамической подставке. Для обеспечения однородности разряда напротив катода смонтирован 21 анод.

Лазер с полым катодом работал на смеси He-Cd на четырех длинах волн в диапазоне видимого света.

Рис. 8 показывает зависимость различных линий лазера от тока.

Исследование модового состава лазерной линии с длиной 5378 Å He-Cd лазера с полым катодом показало, что лазер излучает свет в единственной овальной моде. Это, вероятно, является следствием применения высокого давления /15-40 торр/ He газа.

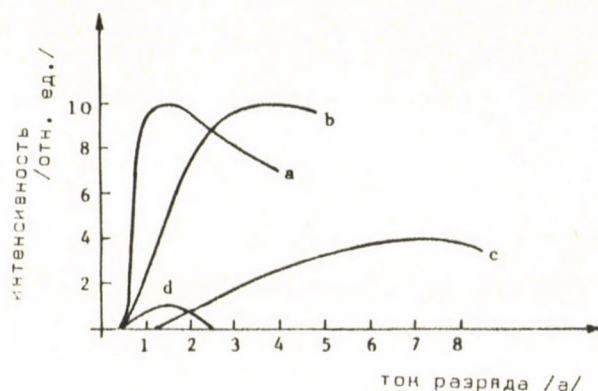


Рис. 8

Мощность *He-Cd* лазера с полым катодом в зависимости от тока

а/ 5378 Å; 36 торр; 450°C

б/ 5378 Å; 19 торр; 450°C

в/ 4416 Å; 16 торр; 400°C

г/ 6360 Å; 12 торр; 400°C

Удалось достичь непрерывного действия на переходе Kr иона с длиной волны 4694 Å в газовом разряде *He-Kr* лазера с полым катодом. Этот газовый лазер – первый в мире, в котором применяется смесь инертных газов и который излучает свет в синей области спектра низкой плотности тока. Рис. 9 показывает зависимости мощностей *He-Kr* лазера от давления *He* газа. В настоящее время продолжается дальнейшее исследование свойств этих лазеров.

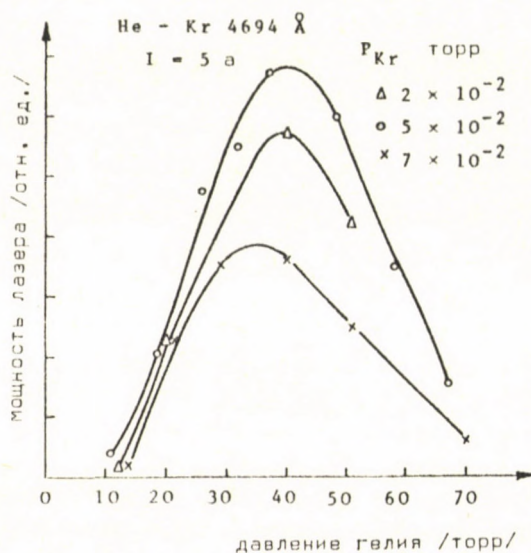


Рис. 9

Мощность *He-Kr* лазера с полым катодом в зависимости от давления *He*

ПУБЛИКАЦИИ

1. JÁNOSSY, M.: Laser oscillation in pulsed Ar-Cd discharge, Phys Letters 45A, 243 (1973)
2. RÓZSA, K., CSILLAG, L., JÁNOSSY, M., SALAMON, T.: Investigation on a hollow cathode He-Cd ion laser. KFKI Report 73-39
3. SALAMON, T., CSILLAG, L., JÁNOSSY, M., RÓZSA, K.: Single mode operation in a hollow cathode transverse discharge He-Cd ion laser. KFKI Report 73-56

ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ

Л. Бата, А. Буна, И. Визи, Д. Жигмонд, Г. Молнар
Н. Пинтер, Н. Ритваи, И. Яноши

В 1973-ем году были продолжены исследования жидких кристаллов, начатые в предыдущем году. Для этих исследований были синтезированы материалы, имеющие свойства нематических жидких кристаллов. Кроме материалов на основе шиффовых оснований и азокси соединений, получены соединения на основе эфира.

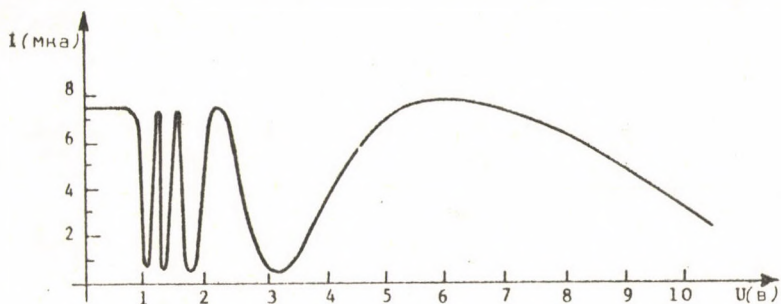


Рис. 10

Интенсивность проходящего через образец лазерного света при управляемом двойном лучепреломлении, в зависимости от применяемого электрического напряжения

Из этих соединений была приготовлена смесь, в которой изучались электрооптические явления, а именно, динамическое рассеяние, двойное преломление при электрическом управлении и управление скрученной нематической системой.

Исследование динамического рассеяния проводилось и на разработанной в Оптическом главотделе установке для измерения переходного периода.

Эта установка выписывает время включения и выключения ячеек и отношений контрастности под действием импульса напряжения, подключенного к ячейке жидкого кристалла, а также применяется для создания электрической усталости ячейки.

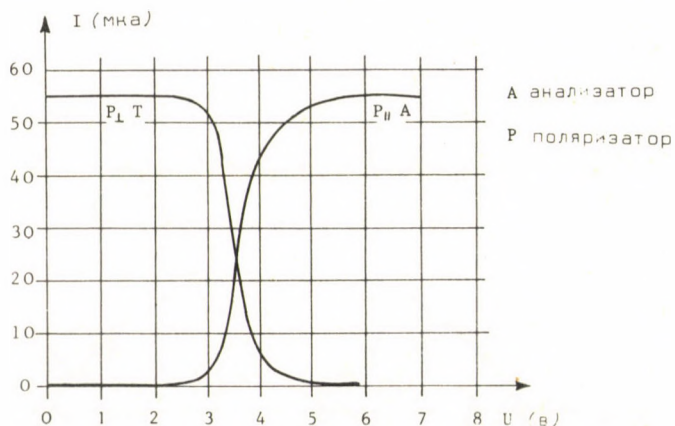


Рис. 11

Изменения интенсивности света, проходящего через скрученную нематическую структуру при увеличении напряжения



а/



б/

Рис. 12

Нартина образующихся в жидком кристалле "завихрений" перед динамическим рассеянием /низкое напряжение/, снятая поляризационным микроскопом в случае а/ переменного напряжения, б/ постоянного напряжения

При электрическом управлении двойным преломлением и управлении скрученной нематической структурой под влиянием электрического поля молекулы постепенно переориентируются в направлении поля, и поляризация света, прошедшего через материал, изменяется. Изменение поляризации с помощью поляризатора и анализатора преобразуется в изменение интенсивности. На рис. 10, 11 и 12 представлено несколько характерных эффектов, полученных при изучении электрооптических явлений.

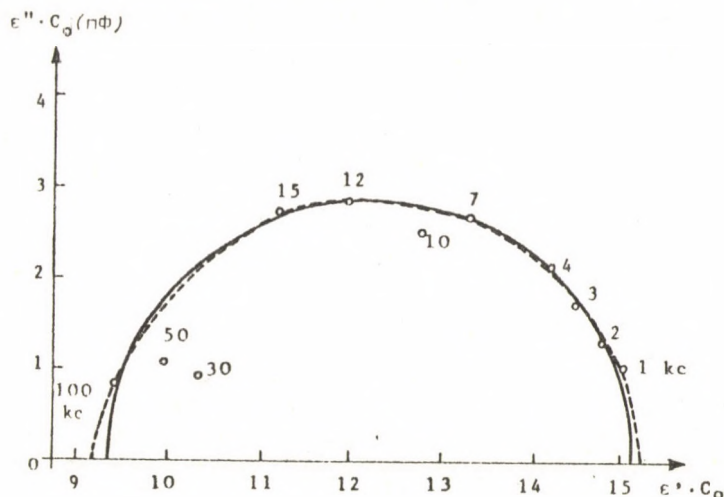


Рис. 13

Диаграмма Cole-Cole смеси на эфирной основе

Начаты измерения для изучения анизотропии диэлектрической постоянной и проводящей способности. Диаграмма Cole-Cole, полученная в случае приготовленной нами смеси на основе эфира, представлена на рис. 13., а зависимость диэлектрических постоянных от частоты — на рис. 14. Бросается в глаза изменение знака анизотропии диэлектрической постоянной ($\epsilon_{\parallel} - \epsilon_{\perp}$) при относительно малых частотах и большое значение времени релаксации.

Продолжено исследование динамики молекул с помощью неупругого нейтронного рассеяния. На основе измерений была показана роль ротационного диффузионного движения и найдено удивительное изменение спектра в изотропной жидкой фазе, которое было объяснено скачкообразным диффузионным движением, возникающим вокруг более короткой оси молекул после макроскопического исчезновения упорядоченности направлений.

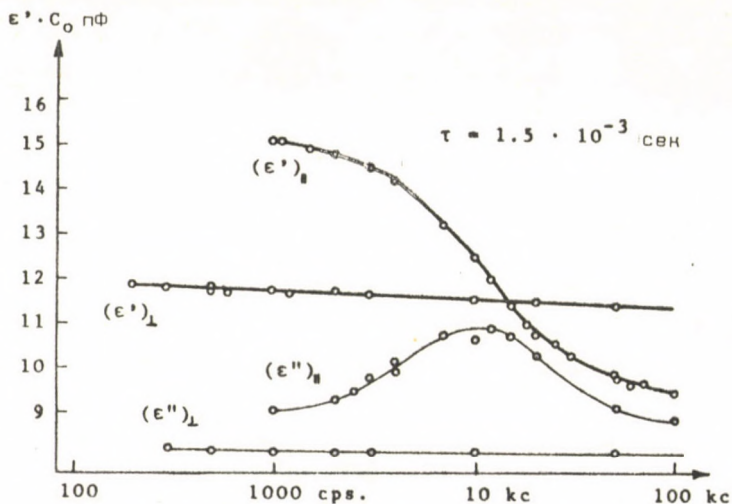


Рис. 14

Частотная зависимость диэлектрической постоянной смеси на эфирной базе

ПУБЛИКАЦИИ

1. BATA, L., BUKA, A., JÁNOSSY, I.: Electric field induced instabilities in nematic liquid crystals, KFKI Report 73-32
2. BATA, L., VIZI, I.: The rotational diffusion of PAA molecules in liquid crystal and isotropic liquid state. KFKI Report 73-60
3. BATA, L., BUKA, A., JÁNOSSY, I.: On the theory of electrically controlled birefringence. KFKI Report 73-64

НЕЙТРОНОСПЕКТРОСКОПИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

И. Визи, Н. Нроо, Л. Рошта

Нашей основной задачей являлось применение установленного в 1972 г. трехосного спектрометра для физических исследований и проведение первой серии экспериментов. Усилив защиту в различных местах, мы получили кривые фона, представленные на рис. 15. При наиболее часто использованном размещении величина фона составляет 2-3 имп/мин.

С целью контроля или же определения параметров и производительности спектрометра /интенсивность, разрешающая способность и т.д./ мы измеряли дисперсионные зависимости фононов в монокристалле Al и Ni. Несколько типичных измеренных фононных резонансов показано на рис. 16. Рис. 17

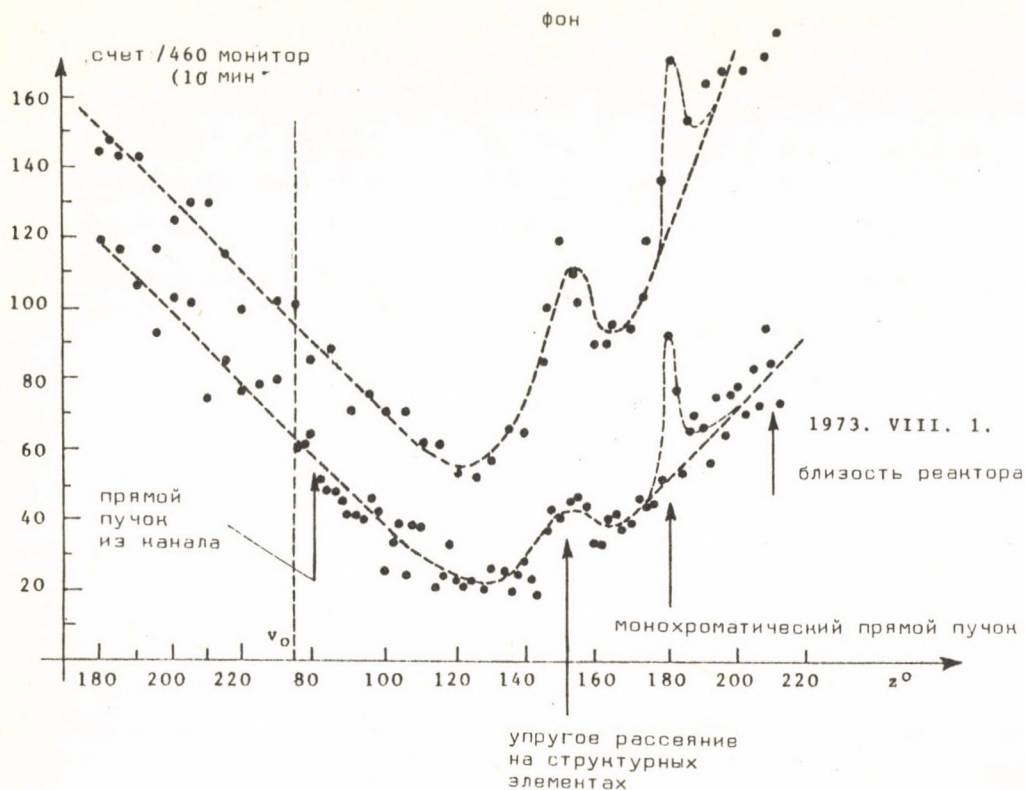


Рис. 15

Условия фона трехосевого спектрометра в зависимости от угла рассеяния

и 18 показывают для случая Al и Ni ветви дисперсионных кривых, находящихся в хорошем согласии с литературными данными. Измерения, проведенные за прошедшие полгода, и их результаты доказали, что спектрометр удовлетворяет требованиям, предъявленным к нему в процессе проектирования, и его физические параметры, приняв во внимание возможности, предоставляемые реактором ВВРМ, могут считаться хорошими.

Измерение фоновых дисперсионных кривых были проведены в автоматическом режиме при постоянной передаче импульса или же при постоянном обмене энергии. Определение параметров, необходимых для управления этими измерениями, было произведено с помощью вычислительной машины ТРА-1001. Результатом работы, проведенной за прошедший год, явилось также и создание необходимой библиотеки программ.

Первой физической проблемой, исследованной с помощью спектрометра, было исследование влияния атомов Fe на спектр спиновых волн Ni. Исследования мы проводим совместно с исследовательским институтом CEA Saclay /Франция/ на образцах монокристалла с 5, 10, 25 и 40%-ым содержанием железа. На рис. 19 показаны кривые дисперсии образца с 10% Fe, где обнаружена

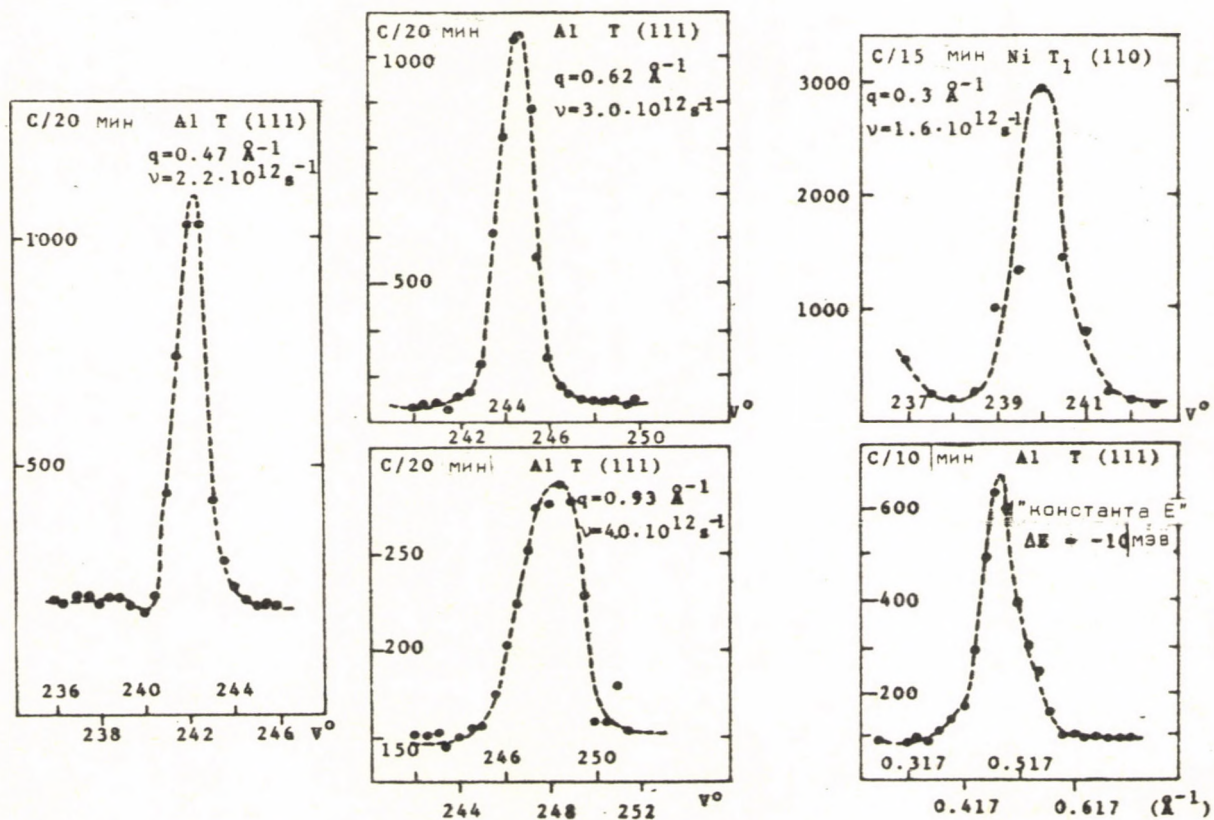


Рис. 16

Группы нейтронов, зарегистрированные в случае фононного возбуждения

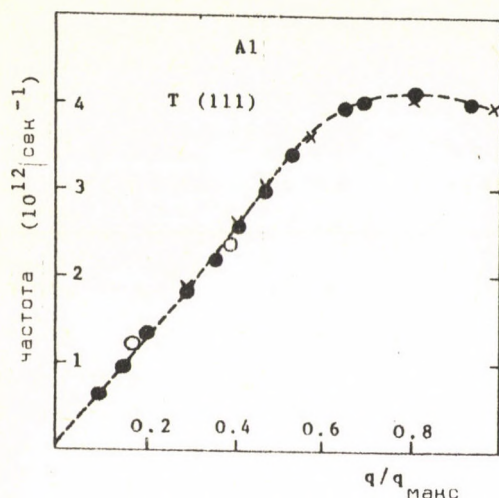


Рис. 17

Дисперсионная кривая поперечных фононов в алюминии в направлении $[111]$

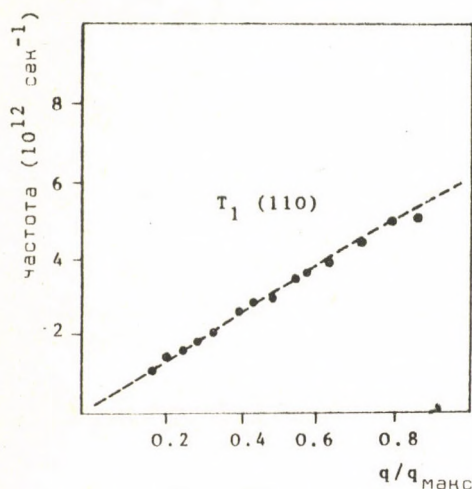


Рис. 18

Ветвь T_1 дисперсионной кривой поперечных фононов в никеле в направлении $[110]$

анизотропия в направлениях $[111]$ и $[110]$. После термообработки в магнитном поле, перпендикулярном к направлению $[111]$, анизотропия исчезла. Идет процесс завершения измерений и теоретической обработки результатов.

На импульсном реакторе в Дубне мы измеряли спектр неупруго рассеянных от алюминия и магнетита с целью определения дисперсионных зависимостей фононов или же магнонов. Измерения были проведены корреляционным спектрометром с низкой разрешающей способностью для определения производительности метода. Одно из характерных измерений на Al показано на рис. 20. Результаты хорошо совпадают с другими ранее проведенными измерениями. Однако, при данной геометрии мы могли одновременно определить 20 фононных резонансов. В настоящее время идет сборка постоянного спектрометра, который будет использован при реакторе ИБР-2, и в ближайшее время ожидается его запуск.

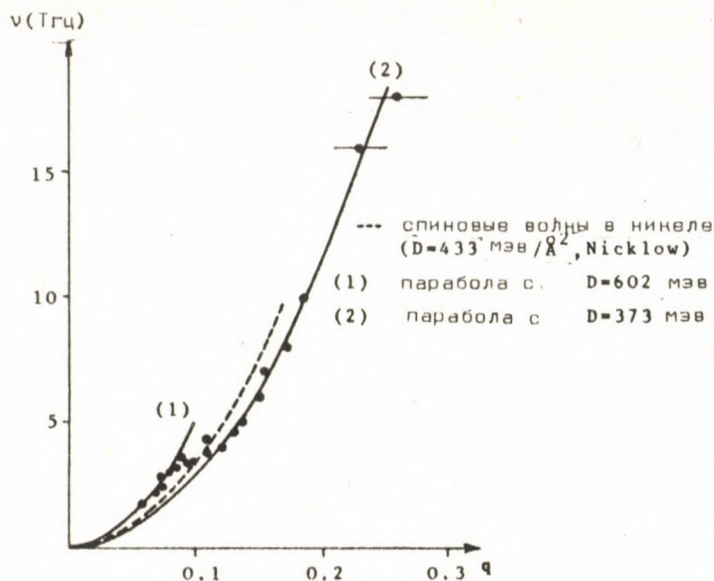


Рис. 19

Аномалия, наблюдаемая на образце монокристалла Ni с 5%-ным содержанием Fe

ПУБЛИКАЦИЯ

1. KROO, N., SZENTIRMAI, Zs.: Study of the Kondo state in Al/Mn/ alloy by thermal neutron scattering. KFKI Report 73-4

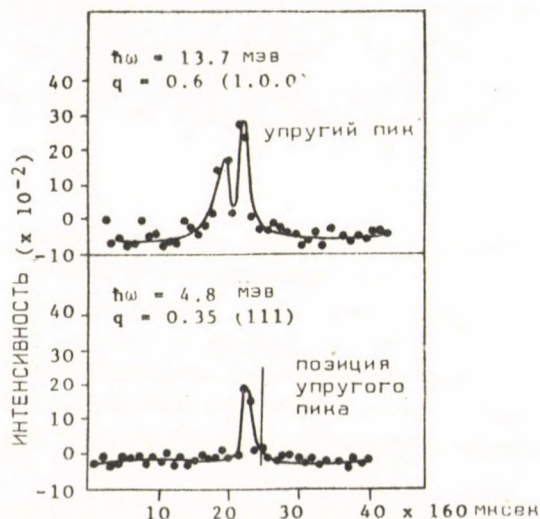


Рис. 20

Спектр неупруго рассеянных от Al нейтронов, измеренный корреляционным спектрометром

ОПТИЧЕСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ

А. Ниш*, А. Мартин*, Я. Сабон, И. Сёне, И. Силади**

Различными спектроскопическими методами были исследованы -F, -Cl, -Br, -I, -OH, -OME, -NH₂, -Me моно- и гомо-двузамещенные производные /УФ и ИК трансмиссия растворов, люминесценция при комнатной температуре и при температуре N₂, трансмиссия спектров паров при комнатной и умеренно низкой температуре/. Анализ тонкой структуры спектра, переходных энергий и вероятностей мы проводили с помощью ЭВМ. В теоретических расчетах за основу брались эти тщательно контролируемые измерения.

Применяя методы Паризера-Парра-Папла и МИМ, мы вычислили для вышеуказанных химических соединений молекулярные и электронные спектральные параметры.

ПУБЛИКАЦИИ

1. LÁNG, L.*, BARTECKI, A.*, HORVÁTH, G.*, SZÖKE, J., VARSÁNYI, G.*: Absorption spectra in the ultraviolet and visible region. Vol 19. Akadémiai Kiadó, Budapest, and Academic Press, New-York
2. KISS, A.I.*, SZÖKE, J.: Pi-Electron SCF-MO calculations for disubstituted benzene derivatives containing two donor groups, Chem. Phys. Lett., 18, 195 (1973)
3. KISS, A.I.*, MARTIN, A.*, SZÖKE, J.: Singlet transition energies, MIM wavefunctions, PPP charge densities and bond orders of the hetero-disubstituted halobenzenes. KFKI Report 73-36
4. KISS, A.I.*, MARTIN, A.*, SZÖKE, J.: Singlet transition energies, MIM wavefunctions, PP charge densities and bond orders of the trisubstituted halobenzenes. KFKI Report 73-37

БЕСШУМНАЯ ДЕЛОКАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ГОЛОГРАФИЧЕСКОМ ХРАНЕНИИ БИНАРНЫХ ТРАНСПАРЕНТНЫХ МАСОК

Д. Бенце, П. Варга

Исследовалось, каким методом можно осуществить надежное голографическое хранение двоичной информации. В случае Фурье-голографии информация, подлежащая хранению, концентрируется в определенном месте голографической плоскости /по оптической оси/ в области с линейными размерами /Рис. 21 а, б/ λ - длина волны света, f - фокусное расстояние трансформационной Фурье-линзы, d - линейный размер одного бита бинарной маски/. Если при считывании место реконструированной области не совпадает с этой областью или же

* Будапештский Политехнический Университет, Кафедра физической химии, Будапешт, Венгрия

** Chinoin Завод фармацевтической химии, Будапешт, Венгрия

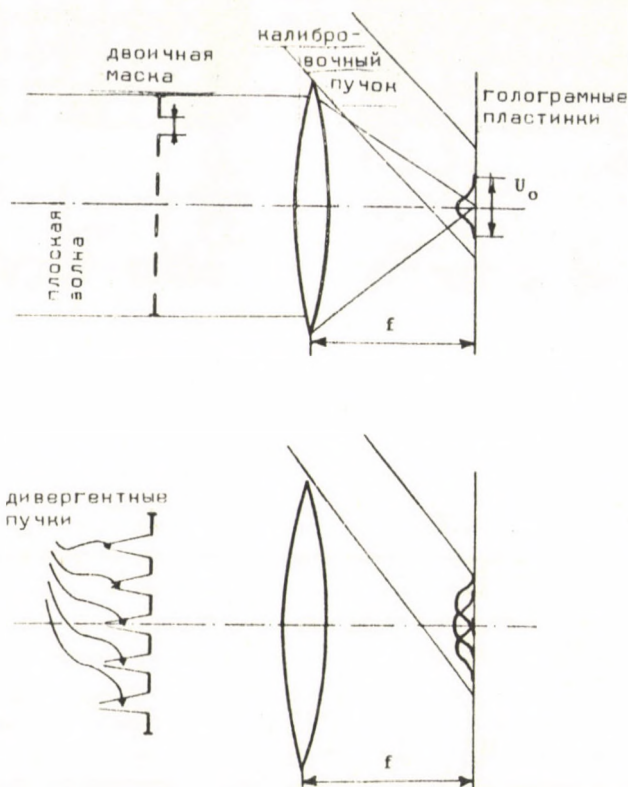
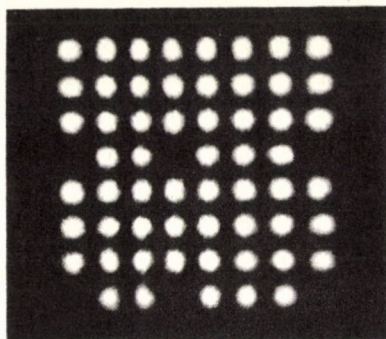


Рис. 21

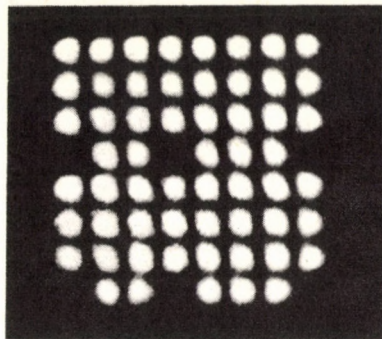
Снятие голограмм

- а/ Освещение плоскими волнами
б/ Дивергентное освещение

ее размеры меньше первоначальных, то качество реконструированного изображения значительным образом ухудшается. Это означает то, что хранение информации в голограмме происходит локализованным образом. Между тем необходимо определенной степени делокализованное /redundant/ хранение информации. Проблему делокализации мы первоначально хотели решить таким образом, что бинарную маску облучали пространственно некогерентным диффузным светом. Облучение рассеянным светом явилось решением задачи делокализации, но появившийся в реконструированном изображении интерференционный шум, характерный для облучения рассеянным светом, сильно снизил отношение сигнал/шум. Поэтому мы искали другой путь решения этой проблемы и достигли результатов следующим образом: каждый бит бинарной маски мы облучали пространственно когерентным, но дивергентным пучком.



а/ Освещение плоскими волнами

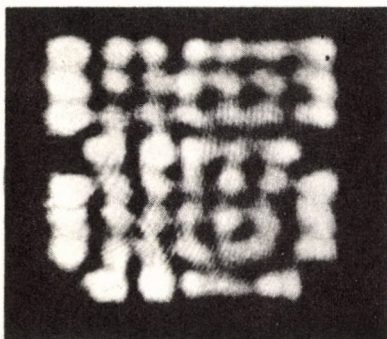


б/ Дивергентное освещение

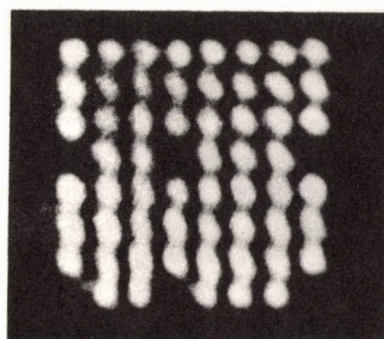
Рис. 22

Реконструкция с минимальной площади

Сущность метода: дивергентный пучок можно рассматривать как сумму плоских волн различного напряжения. После Фурье-трансформации каждая плоская волна дает один Фурье-образ в соответствии с первоначальным направлением в различных местах. Таким образом, Фурье-образ бинарной маски многократно повторяется на голограмме. Дивергентное освещение битов не увеличивает размеров области, необходимой для реконструкции требуемого качества. Это иллюстрируется рисунком 22 /Рис. 22 а - освещение плоскими волнами; Рис. 22 б - дивергентное освещение/. В то же время небольшое изменение места области реконструкции - по сравнению с облучением плоскими волнами - почти не снижает качества реконструированного изображения /Рис. 23 а - освещение плоскими волнами; Рис. 23 б - дивергентное освещение/.



а/ Освещение плоскими волнами



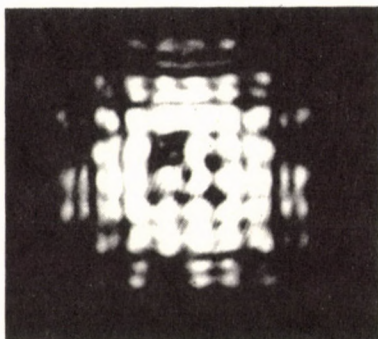
б/ Дивергентное освещение

Рис. 23

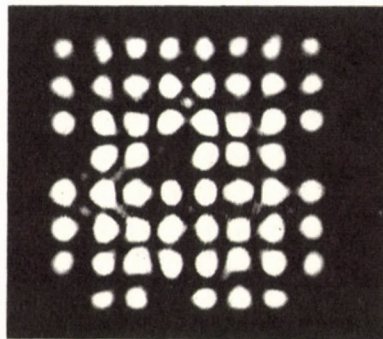
Реконструкция с минимальной площади на расстоянии $U_0/2$ от оптической оси

Так как мы отказались от освещения рассеянным светом, мы устранили и интерференционный шум, снижающий отношение сигнал/шум.

Облучение каждого бита одинаковым дивергентным пучком просто решает вопрос линейной записи голограммы. Проблема состоит в следующем: Фурье-образ двоичной маски очень неравномерен, появляются большие пики интенсивности. Это может быть устранено, если запись голограмм осуществляется на определенном расстоянии от Фурье-плоскости. В этом случае минимальная область реконструкции, необходимая для реконструкции хорошего качества, увеличивается, первоначальная область дает изображение плохого качества /Рис. 24 а: освещение плоскими волнами, реконструкция из области с первоначаль-



а/ Освещение плоскими волнами



б/ Дивергентное освещение

Рис. 24

Реконструкция с минимальной площади, осуществленная на расстоянии $0,15 f$ от фокусной плоскости голограммы

ными размерами/. Поэтому этот метод был ранее отстранен. В случае дивергентного освещения, в результате делокализации и первоначальная область дает изображение хорошего качества /Рис. 24 б/.

ТЕХНИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

ПОЛУЧЕНИЕ MnBi ТОНКИХ ПЛЕНОК

А. Луттер

Мы занимались получением MnBi тонких пленок методом вакуумного напыления, MnBi является одним из самых интенсивных материалов, используемых в оптической памяти в качестве материала-накопителя.

Целью работы, выполненной в 1973 г., было исследование взаимосвязи между параметрами получения /-подложка, давление остаточных газов, условия напыления $Ві$ и $Мп$, время термообработки и температура/ и основными свойствами полученной тонкой пленки $МпВі$ /-структура, вращение Фарадея, абсорбция/.

Непрерывным исследованием процесса прохождения системы напыленной тонкой пленки при термообработке /Рис. 25/ нам удалось выяснить кинетику диффузии. Коэффициент диффузии, характеризующий скорость диффузии, может быть записан в форме $D=D'q$, где q - количество характерное для концентрации дефектов в слое $Ві$, который напыляется первым.

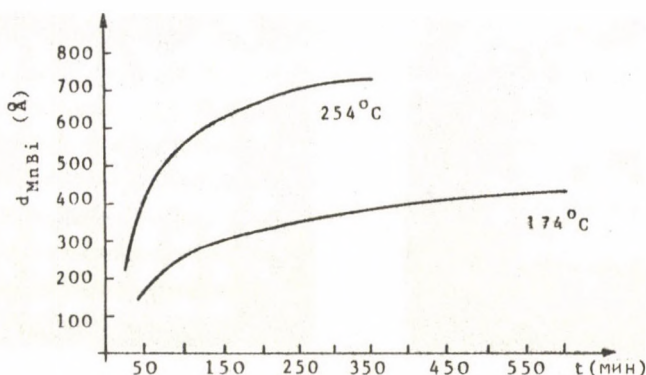


Рис. 25

Временное изменение толщины фазы $МпВі$ во время термообработки

В случае $D \geq 1,7 \cdot 10^{-15}$ может быть допущено приближение $q = \text{const}$. Тогда изменение во времени толщины B пленки $МпВі$, нормированной на толщину исходного слоя $Ві$, описывает уравнение скорости $B = \sqrt{2Dt}$.

Если в процессе диффузии нельзя пренебречь температурным исчезновением дефектов, то скоростное уравнение будет следующим:

$$B = \sqrt{\frac{2D'q_0}{k}(1 - e^{-kt})},$$

где k - постоянная скорости температурного исчезновения дефектов. Энергия активации диффузионного входа $E_{\text{диф}}^* = 0.100$ эв. Была обнаружена значительная зависимость и между значениями q и условиями напыления $Ві$.

Кроме уже описанного процесса диффузии, который приводит к созданию $MnBi$ стехиометрического состава, во время термообработки происходит и сверх стехиометрическое внедрение атомов Mn , что увеличивает абсорбцию материала. В нашем случае при напылении слоев с точностью 50 \AA , средний коэффициент абсорбции $MnBi$ был равен $\bar{\alpha} = 4,7 \cdot 10^5 \text{ см}^{-1}$.

ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ МАГНИТООПТИЧЕСКОГО ГИСТЕРЕЗИСА

П. Варга, Д. Жигмонд, Б. Леван, Д. Надь, И. Палман,
Й. Ронани, Й. Юнг*

В ходе исследований, связанных с магнитооптическими памятьми, для исследования тонких магнитных пленок мы изготовили прибор для измерения гистерезиса, действующий на принципе эффекта Фарадея. Действие установки иллюстрируется блок-схемой /рис. 26/.

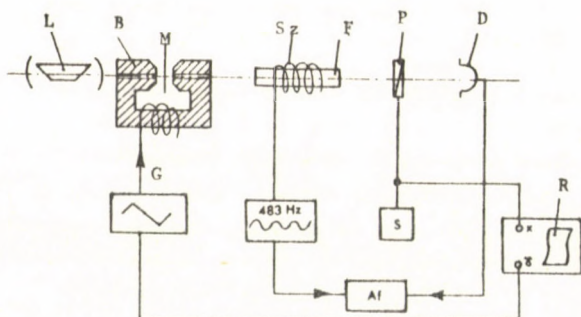


Рис. 26

Блок-схема магнитооптического прибора для измерения гистерезиса

ния Фарадея, пропорциональный намагниченности образца, подаем на вход "у".

Измерение основывается на том, что исследуемый тонкий магнитный слой вращает плоскость поляризации света пропорционально внутренней намагниченности. Свет, проходящий по образцу через изготовленный из стекла SF-6 ротатор F цилиндрической формы, который размещен в соленоиде Sz, и через анализатор P, попадает на датчик D фотоумножителя.

Соленоид питается от стабилизированного синусоидального генератора, имеющего частоту 483 гц. Размещенный в нем ротатор изменяет плоскость поляризации относительно плоскости света, выходящего от образца, пропорционально полю возбуждения /макс. $\pm 10\%$ /.

* Университет им. Атиллы Йожефа /Сегед/

Вращаемый образцом и модулируемый в ротаторе плоскополяризованный свет в том случае не содержит основной частоты поля возбуждения, если скорость анализатора перпендикулярна к средней плоскости поляризации выходящего света. Вращение анализатора осуществляется с помощью автоматической регулировочной системы S. Управление регулировочной системой происходит с помощью напряжения, которое совпадает по фазе с основной гармоникой тока возбуждения ротатора. Это напряжение выбирается селективным усилителем из выходного сигнала фотумножителя.

На выходе Af фазочувствительного выпрямителя, расположенного после усилителя, возникает постоянное напряжение с полярностью, зависящей от фазы и амплитуды, это напряжение до тех пор вращает сервомотор и соединенный с его осью потенциометр-датчик угловых сигналов, пока не достигает минимума.

Оборудование в настоящем состоянии позволяет проводить измерения с точностью, превышающей $0,1^\circ$, что принимая во внимание относительно большое /несколько градусов/ вращение материалов, которые мы хотели бы исследовать, может считаться удовлетворительным.

Из-за оптической системы измерительной установки было необходимо обеспечить высокую механическую стабильность, это послужило причиной того, что большая часть использованных элементов, приборов и т.д., принимая во внимание эту точку зрения, нужно было изготовить в необычно малых размерах и исполнении. Так, например, вес смонтированного на оптический стол электромагнита равен прибл. 7,5 кг - просверленные полюсы могут быть заменены, и с их помощью всегда может быть установлено несколько дискретных значений воздушного зазора. В зависимости от размеров полюса и воздушного зазора в случае макс. тока возбуждения может быть достигнута индукция воздушного зазора величиной 5-30 кГс. Макс. мощность обмоток - 150 Вт, отвод диссипированного тепла происходит с помощью дисков с водяным охлаждением. Без охлаждения магнит может быть использован в течение 2-3 часов при мощности 80 Вт, без вредного перегрева. Возможность настройки по осям x, y подставки для образца, расположенной между полюсами магнита, позволяет исследовать большую площадь образца. Более высокие температуры, простирающиеся до точки Кюри, мы достигаем подогревом воздушного потока, проходящего через держатель образца, имеющий форму открывающейся коробки.

ИМПУЛЬСНАЯ ГОЛОГРАФИЯ

Й. Бакош, Я. Сигети, З. Фюзеш*, Ж. Шерлеи

На протяжении 1973 года, используя рубиновый кристалл ϕ -ом 8 мм и длиной 80 мм, был создан продольно и поперечно одномодовый лазер, который пригоден для выполнения голографических интерферометрических снимков.

Рубиновый лазер дает двойной гигантский импульс с помощью пассивного затвора на красителе. Энергию импульсов /прибл. 5 мджоуль/ и расстояние между двумя импульсами /150 мсек/ мы установили изменением концентрации применяемого красителя.

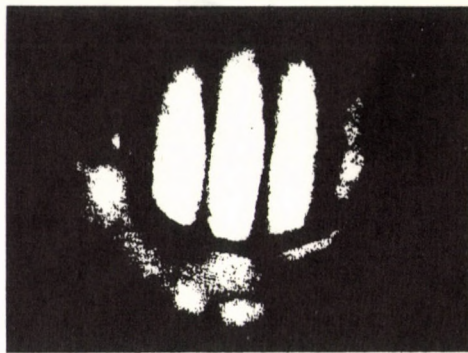
Энергию, величиной 8 мджоуль, необходимую для выполнения снимка, обеспечивает рубиновый стержень длиной 120 мм и ϕ -ом 10 мм, который находится в усилительной головке, размещенной за лазерной головкой.

Для селекции продольных мод, а также для анализа модового состава мы использовали интерферометр Фабри-Перо. Выбор режима TEM_{00} был произведен с помощью отверстия диаметром 1,2 мм внутри полуконцентрического резонатора. С экспериментальной целью было произведено снятие голографической интерферограммы колеблющейся мембраны наушника в случае колебаний с различными амплитудами.

На рисунке 27 а и 27 б видна полученная на основе голограмм картина реконструкции. Плотность интерференционных полос или же их число пропорционально амплитуде сдвига между двумя импульсами.



а/ Неподвижная мембрана



б/ Движущаяся мембрана

Рис. 27

Снятая с помощью мембраны, реконструированная картина двойной голограммы

* Будапештский политехнический Университет, кафедра физики, Будапешт, Венгрия

Время между двумя импульсами составляло 150 мксек, длительность импульсов была равна 30 нсек. Число полос между данной точкой мембраны и неподвижной точкой отсчета дает степень сдвига искомой точки в единицах измерения $\lambda/2$ ($\lambda=6943 \text{ \AA}$).

РАЗРАБОТКА ПРИБОРОВ

Б. Бак, М. Бодонхейи, Л. Лохоняи, И. Надаи, Т. Разга,
Й. Сёкш, И. Хорват, Д. Шерень, Ф. Энггард

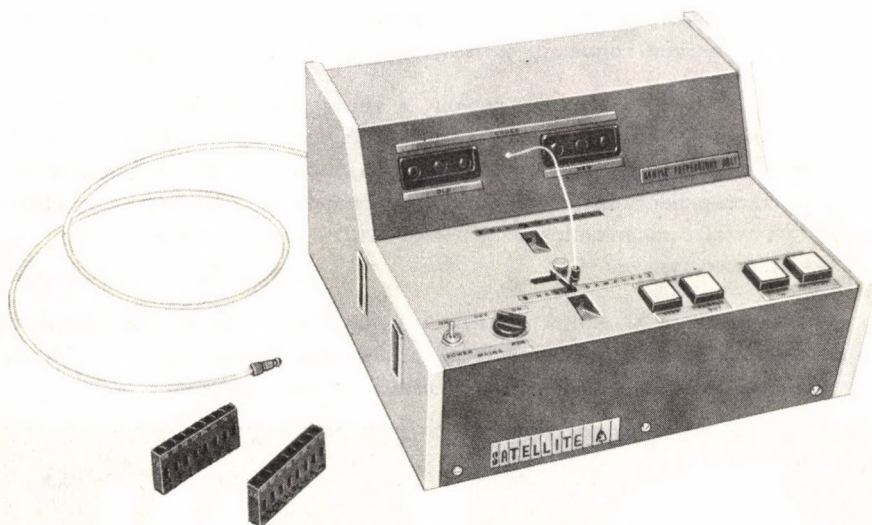


Рис. 28

Подготовительный стол для кодирования образцов для автоматического анализатора

Подготовительный стол обеспечивает возможность безошибочного кодирования образцов для автоматических химических анализаторов. Номер кода подставки образца, подлежащего загрузке и перекодированию, показывает цифровое устройство для представления данных /display/, а подача подставки образца осуществляется полуавтоматически /Рис. 28/.

Телексная установка для дистанционной передачи данных по телефонным линиям связи:

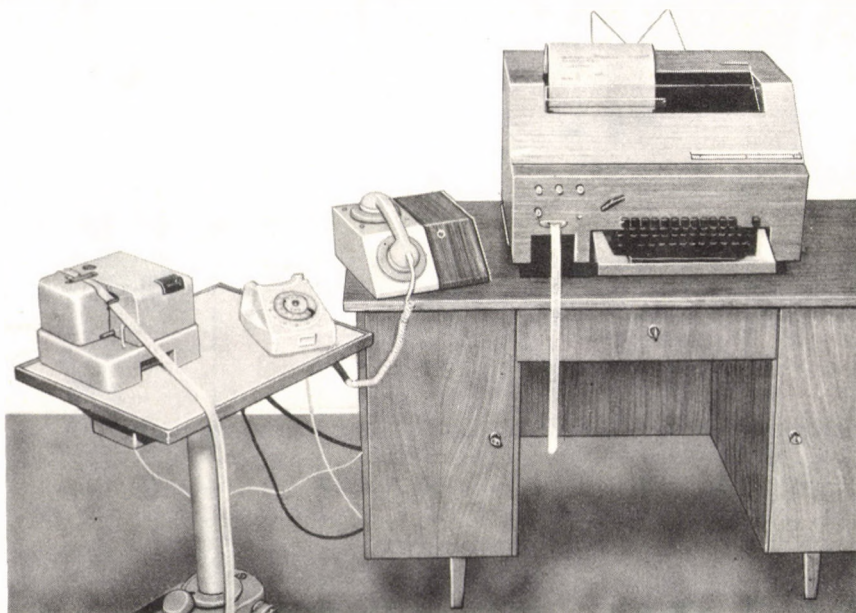


Рис. 29

Телексная установка для дистанционной передачи данных по телефонным линиям связи

Аналитические автоматы передают алфавитно-цифровую информацию потребителям /вычислительные машины, поликлиника, предприятие, сельскохозяйственный центр и т.д./ в активной форме по телефонным линиям связи. Установка состоит из телефона, interface-а, телексного считывающего устройства и телексной пишущей машинки /Рис. 29/. Установка пригодна для установления двухсторонней связи.

Автоматика для управления эргометром /EVA/:

Полученные от исследуемого лица /в настоящем случае, от спортсмена/ физиологические параметры в аналоговой или цифровой форме подаются на монитор, аналоговые сигналы преобразуются в цифровые и результаты непрерывно записываются на 8-ми канальную перфоленту в коде ASC-II. С помощью телекс-адаптера результаты могут быть получены и в 5-ти канальном телекс-коде. Блок-схема установки представлена на рис. 30, фотоснимок установки - на рис. 31.

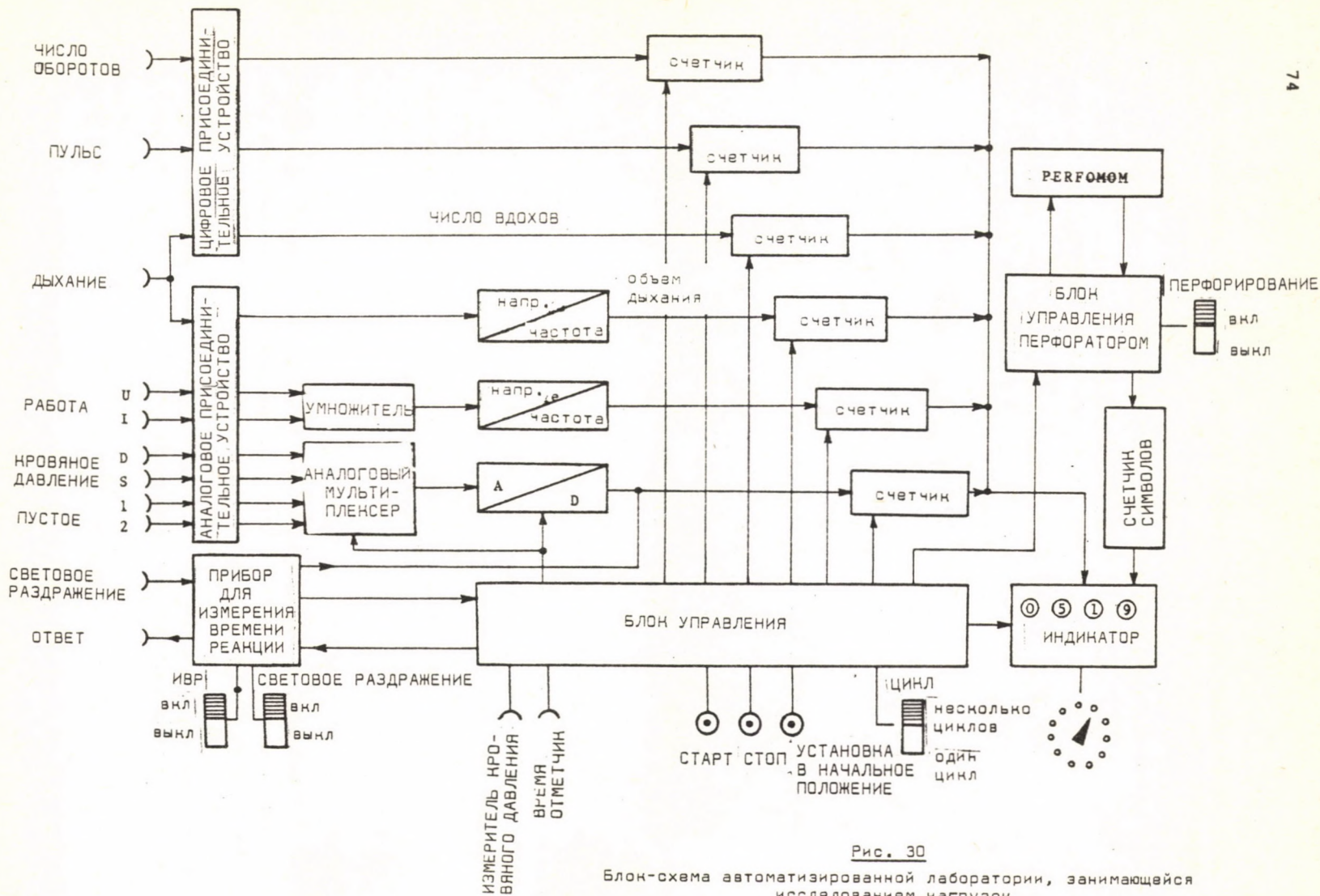


Рис. 30

Блок-схема автоматизированной лаборатории, занимающейся исследованием нагрузок

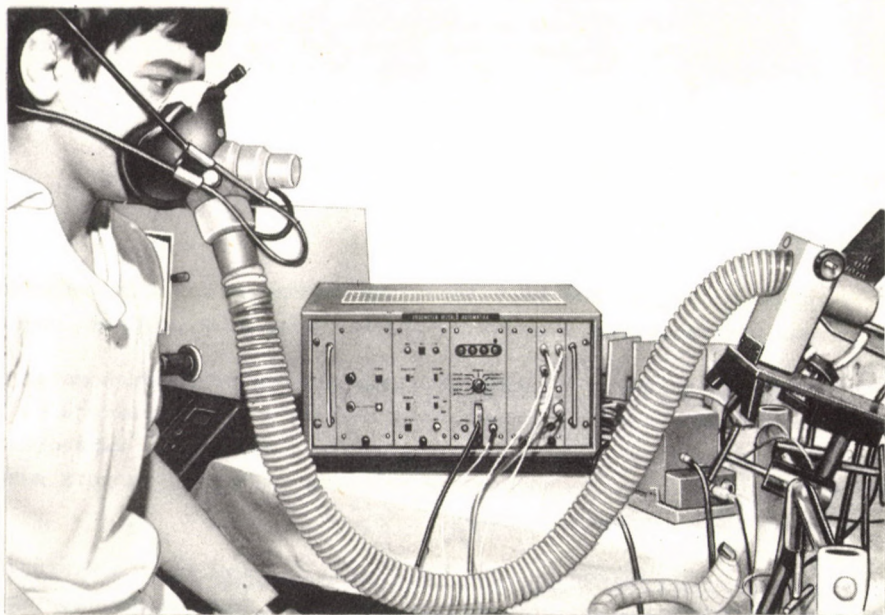


Рис. 31

Фотоснимок автоматической лаборатории исследования нагрузок в Спортивной больнице

Адаптер перфоленты для записи результатов измерения:

/ADEL/ Адаптер был изготовлен для непрерывного цифрового преобразования результатов измерения аналоговых измерительных приборов и записи результатов на перфоленту. Момент времени снятия проб избирательно выбирается механизмом развертки аналогового прибора /напр., в случае двухлучевого спектрофотометра/, допускается и внешнее исходное время /напр., при кинетических измерениях/.

Аналогово-цифровой конвертор интегрирующего типа, так как обычно аналоговые сигналы недостаточно продуманно спроектированы с точки зрения условий шума и точность измерений недостаточна для обработки данных с помощью вычислительной машины.

Прибор выдает результаты измерения через ленточный перфоратор типа PERFORMOM 30 или 35 в коде ASC-II. С помощью телекс-адаптер результаты могут быть преобразованы в 5-ти канальный телекс-код.

ПУБЛИКАЦИЯ

1. SZÖKE, J.: Programmable automatic analyzer for clinical chemistry with acoustic telecommunication system. Col. Papers of the XX. Rass. Internatl. Electronic. Nucl. and Aerosp. Roma 1973 pp. 270-276

ОБРАБОТКА ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ ЭВМ

И. Силади**, И. Сәне, А. Фалуди*, П. Фоллмен*,
И. Хесбергер*, И. Хорват, Ф. Энггард

Анализ спектров: Был разработан вычислительно-технический метод для растровых спектрометров в целях устранения искажений вносимых прибором.

Обработка данных в спортивной медицине: Был разработан метод оценки с помощью ЭВМ изменений спокойных, нагрузочных и восстановительных физиологических параметров /9 параметров: нагрузка, расход O_2 , выработка CO_2 , систологическое и диастологическое кровяное давление, частота дыхания, объем дыхания, пульс, время реакции/.

Окулодинамографическая /ODG/ обработка данных: Была достигнута с помощью ЭВМ обработка данных результатов измерений, проведенных сфигмоманометрическим методом, служащим для исследования артериального кровообращения глазной полости, и с помощью программы был проведен анализ результатов для 200 больных. Этот метод дает во многих отношениях лучше используемую информацию и безопасен, в противоположность с обычно используемой и иногда сопровождающейся тяжелыми последствиями, циркулографией.

ПУБЛИКАЦИЯ

1. SZÖKE, J., HORVÁTH, I., SZILÁGYI, I.**: Determination of the genuine spectrum measured by grating spectrometers. Colloquium Spectroscopicum Internationale 1973 Firenze, pp. 440-444

* Медицинский институт им. Семмелвейса, Глазная клиника, Будапешт, Венгрия

** КИНОИН, Фармацевтический завод, Будапешт, Венгрия

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СВЯЗИ

ДОКЛАДЫ ИНОСТРАННЫХ ГОСТЕЙ

- | | |
|--------------|--|
| Ю. Петров | (Физический институт им. Лебедева АН СССР, Москва, СССР)
Самофокусировка 10.6 мк излучения в резонансно поглощающих газах |
| В. Никитин | (Физический институт им. Лебедева АН СССР, Москва СССР)
Исследования по созданию оптических запоминающих устройств |
| P. Agostini | (Paris, Saclay, Франция)
A short account on the recent results concerning the resonance |
| J. Thebault | (Paris, Saclay, Франция)
Problems in the measurements of ultrashort pulses with a streak camera |
| I. Csizmadia | (Toronto, University of Toronto, Канада)
On the formation of three-member rings |

ДЛИТЕЛЬНЫЕ ЗАГРАНИЧНЫЕ КОМАНДИРОВКИ

- | | | |
|----------|--|--------|
| Ф. Мезеи | Laue-Langevin Institute, Grenoble, Франция | 2 года |
|----------|--|--------|

ИНОСТРАННЫЕ СПЕЦИАЛИСТЫ, ПРИБЫВШИЕ
В ОТДЕЛ НА ДЛИТЕЛЬНЫЙ СРОК

- | | | |
|---------------|--|--------|
| М.А.А. Эл-Эла | Atomic Energy Establishment, Cairo, Египет | 2 года |
| Ле Ван Танг | Hanoi University, Hanoi, Вьетнам | 3 года |

ДИССЕРТАЦИЯ

- | | |
|-----------|---|
| Л. Чиллаг | Измерение линий Бальмера и тонкой структуры атома дейтерия и новое определение значения постоянной Ридберга. /Диссертация на соискание ученой степени кандидата физических наук/. |
|-----------|---|

ФИЗИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА

РЕЗУЛЬТАТЫ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КОНДЕНСИРОВАННЫХ СИСТЕМ

А. Завадовски, Й. Коллар, Е. Правецки, Н. Меньхард, И. Туттэ,
П. Фазенаш, Т. Шинлош, Й. Шойом, Д. Шолт

С помощью простой теоретической модели была исследована зависимость энергии связи меди от объема. Нам удалось интерпретировать уравнение состояния меди до сверхвысоких давлений, а также смогли с новой точкой зрения объяснить природу связи в меди и получить количественные данные сдвига d и s энергетических уровней в зависимости от постоянных решетки. Исследования равновесных параметров связи переходных металлов были расширены на 4- d металлы. Полученные в ходе вышеописанных расчетов аналитические волновые функции были использованы при изучении металлической связи.

Закончились исследования в области разбавленных сплавов, основанные на учете внутриатомных кулоновских взаимодействий примесного атома с применением теории возмущений и установлено, что необходимо учитывать электрон-электронные и электрон-дырочные корреляции одновременно и в одинаковом приближении. В предельном случае эффекта Кондо простейшим способом были выведены полученные ранее законы подобия. О состоянии исследований, касающихся разбавленных сплавов, был написан обзор.

Продолжалось изучение неустойчивости, появляющейся в одномерных металлических системах при $T = 0^\circ$. Наши расчеты кроме системы типа БКШ были расширены на одномерную модель Хаббарда. Показано, что в модели Хаббарда в результате перенормировки ослабляется корреляция и исчезает неустойчивость сверхпроводящего типа.

Определены функции рассеяния сверхтекучего гелия в диапазоне коротких длин волн.

Успешно закончены исследования, связанные с самосогласованными динамическими теориями ангармонических кристаллов, проведенные совместно с Лабораторией теоретической физики Объединенного института ядерных исследований.

На основе вышеописанной теории в Дубне были проведены расчеты упругих констант кристалла, и, поскольку результаты расчетов удовлетворительны, во всех отношениях было доказано, что самосогласованная динамическая теория дает не содержащее противоречий, правильное описание динамических, термодинамических и упругих свойств кристаллов практически во всем температурном диапазоне существования кристаллов.

Успешно закончились исследования ангармонических вкладов фактора Дебая-Валлера для случая ионных кристаллов. Вычислением двухфононного резонанса работы по этой теме были закончены.

Показано, что фазовый переход, открытый Стэнли и Капланом, возникает и в тонких магнитных пленках в случае, если магнитный слой довольно тонкий и модель достаточно изотропна. Исходя из наших результатов кажется вероятным экспериментальное наблюдение фазового перехода типа Стэнли-Каплан в тонких магнитных пленках при условии удовлетворительного развития технологической базы.

ПУБЛИКАЦИИ

1. KOLLÁR, J., SOLT, G.: On the nature of cohesion in copper. Preprint ICTP/73/111
2. KOLLÁR, J., SOLT, G.: Simple analytical wavefunctions for the ions of the iron group elements. J. Phys., B. 6, 329 (1973)
3. KOLLÁR, J., SOLT, G.: On the volume dependence of the total energy and the equation of state for copper. KFKI Report 73-34
4. ZAWADOWSKI, A.: Review of the application of the renormalization group technique in logarithmic problems. Proc. of the Nobel Symposium XXIV (1973)
5. SOLT, G., BUTT, N.M.*, O'CONNOR, D.A.**: Anharmonic non-Gaussian contribution to the Debye-Waller factor II. KCL, Acta Cryst., A29, 228 (1973)
6. TUTTÖ, I.: Temperature dependence of the roton energy. J. Low Temp. Phys., 11, 77 (1973)

* Pakistan Institut of Nuclear Science and Technology, Islamabad, Пакистан

** Physics Department, Birmingham University, Англия

7. MENYHÁRD, N., SÓLYOM, J.: Application of the renormalization group technique to the problem of phase transition in one dimensional metallic systems, I. Invariant coupling, vertex and one particle Green's function. 1. Low Temp. Phys., 12, 529 (1973)
8. SÓLYOM, J.: Application of the renormalization group technique to the problem of phase transition in one dimensional metallic systems, II. Response functions and the ground state problem. J. Low Temp. Phys., 12, 558 (1973)

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ФИЗИКЕ МЕТАЛЛОВ

Н. Балла, Б. Вашвари, И. Винце, Д. Грюнер, Т. Немень, Г. Нонцош, Н. Лазар, А. Ловаш, Я. Мартон, Д. Месарош, Д.Л. Надь, Н. Томпа, Й. Тот, Ч. Харгитаи, Л. Чер, Г. Шервёзё, А. Шюто, А. Яноши

В области исследований по физике металлов продолжают исследования свойств возмущений, вызванных примесными атомами в сплавах на основе алюминия, меди и железа. Для выяснения физической основы промышленных технологических процессов все большее значение приобретает изучение процессов, происходящих в системах металл - газ /окисление, обескислороживание, внутреннее окисление, декарбонизация/. Разработан физический метод количественного определения примесных атомов малой концентрации.

Применяя разработанные нами ранее модельные потенциалы, был разработан метод расчета поведения осцилляции заряда вокруг примеси в преасимптотическом диапазоне. Метод применен для разбавленных сплавов Cu-Zn. Объяснена зависимость параметра асимметрии тензора градиента поля от атомного номера первого соседа примеси в сплавах алюминий - 3d переходные металлы. Модель Андерсона в приближении Хартри Фока, несмотря на критику и доказательства обратного, дает хорошее описание ряда физических свойств разбавленных сплавов при высоких температурах.

В разбавленных сплавах Al-3d металлы определен второй момент в сигнале ЯМР атомов матрицы. Сравнение ширины линии с уменьшением амплитуды показывает, что в области квадрупольного эффекта первого порядка сильных преасимптотических эффектов не возникает.

Определена асимптотическая амплитуда осцилляций заряда вокруг примесей в сплавах Al-Co и Al-Ni. Полученные данные хорошо согласуются с результатами, полученными ранее для других переходных металлов. Определено число тушений квадрупольного эффекта первого и второго порядка для ряда разбавленных сплавов на основе меди, содержащих примеси непереходных металлов. Показано, что в разбавленных сплавах Cu-Zn, Cu-Ga и Cu-Ge в области тушений второго порядка уже возникают преасимптотические явления, независимо от значения α -фактора усиления.

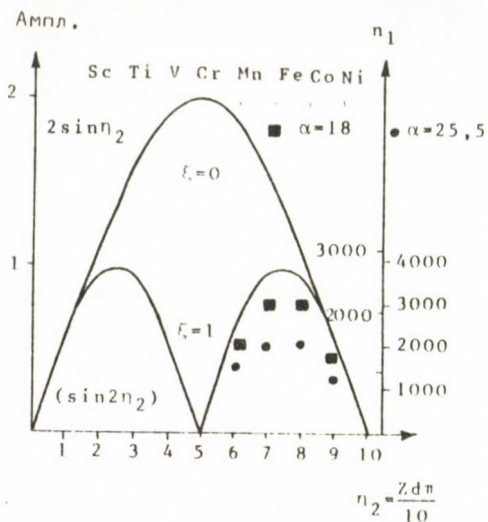


Рис. 1

Асимптотическая амплитуда осцилляции заряда вокруг примесного атома и число тушений квадрупольного эффекта первого порядка n_1 в разбавленных сплавах медь-3d переходный металл

ние предположить, что избыточные р-электроны также вносят вклад в экранирование заряда.

Изучалось влияние примесей переходных металлов, растворенных в железе, на сверхтонкое поле и изомерный сдвиг, измеряемые на первом и втором соседи. Изменения изомерного сдвига происходят вследствие изменения плотности d-состояния, а изменение сверхтонкого поля объясняется индуцированной поляризацией электронов проводимости, вызванной изменением магнитного момента d электронов, происходящего вследствие наличия примесей.

При наблюдении сверхтонкого поля, измеренного на месте ядра олова в упорядоченном интерметаллическом сплаве Mn_3SnN при температуре $350^\circ K$, обнаружен магнитный переход первого рода. С помощью теории Ландау о фазовых переходах показано, что в диапазоне температур от $350^\circ K$ до температуры Нееля магнитная структура коллинеарная и имеет тетрагональную магнитную симметрию.

Одной из целей исследований, проведенных на системах металл-газ, является изучение декарбонизации железа и сплавов на основе железа. Для детального выяснения процессов, происходящих при декарбонизации, ценную информацию дает изучение распределения углерода. Созданы условия для про-

На рисунке 1 показана асимптотическая амплитуда осцилляции заряда вокруг инородного атома и число тушений квадрупольного эффекта первого порядка n_1 в разбавленных сплавах медь - 3d переходный металл. Две кривые, изображенные сплошными линиями, были выведены из магнитного $\xi=1$ и немагнитного $\xi=0$ предельных случаев по модели Фриделя-Андерсона. Амплитуды, определенные из разных значений фактора усиления из измеренных чисел тушения, представлены значениями $\alpha = 18$, $\alpha = 25,5$.

Проводились измерения эффекта Мессбауэра в сплавах на основе железа, содержащих Ge, As, Sn и Sb. Данные о сверхтонком поле и изомерном сдвиге, соответственно предыдущим измерениям сплавов железа с примесями Al, Si, Ga, дают основа-

ведения исследований методом автордиографии. Изучалось распределение углерода, взятого из смеси $^{14}\text{C}_2\text{H}_2 - \text{H}_2$, в различных образцах железа.

Для исследования внутреннего окисления меди и ее сплавов построена печь для динамической термообработки в вакууме. Измерением низкотемпературного сопротивления и ядерного магнитного резонанса матрицы меди изучалось продвижение фронта окисления на образцах Cu-Ga и Cu-Si , прошедших термообработку в атмосфере кислорода с регулируемым парциальным давлением. Для двойных разбавленных сплавов меди разработан аналитический метод, основанный на атомно-абсорбционной спектрофотометрии. Определены оптимальные условия анализа, пределы чувствительности метода и значения разброса в области концентраций примесей кадмия, кобальта, железа, галлия, германия и олова 10 - 2000 ppm. Продолжаются мессбауэровские исследования венгерских бокситов. Изучено влияние термообработки. Для разработки метода, пригодного для количественного анализа бокситов, изучается зависимость системы $\alpha\text{-Fe, Al/OOH}$ от температуры и содержания железа.

ПУБЛИКАЦИИ

1. BALLA, Z.K., HARSÁNYI, E.G.*, PÓLOS, L.*, PUNGOR, E.*: Determination of metals of low concentration in high purity copper by atomic absorption spectrophotometry. KFKI Report 73-20
2. CAPLIN, A.D.**, GRÜNER, G., DUNLOP, J.B.***: Al_{10}V : an Einstein solid. Phys.Rev.Lett., 30, 1138 (1973)
3. GRÜNER, G., TOMPA, K.: Detailed ^{57}Fe continuous wave NMR spectra in Fe-based dilute Fe-Cr alloys. J.Phys.F.: Metal Phys., 3, 189 (1973)
4. JÁNOSSY, A., MONOD, P.****: Spin relaxation of conduction electrons on a metal surface: Al-Zn. J.Phys.F.: Metal Phys., 3, 1752 (1973)
5. NAGY, D.L., DÉZSI, I.: The anomalous temperature dependence of the Mössbauer linewidth of FeCO_3 /siderite/. Sol.State Commun., 12, 749 (1973)
6. NAGY, D.L., ZIMMER, G.J., BARBERON, M.*****, Sénateur, J.P.*****: Magnetic structure study of Mn_3SnN above 350 K. KFKI Report 73-43

* Институт общей и аналитической химии при Политехническом университете, Будапешт, Венгрия

** Department of Physics, Imperial College, Лондон, Англия

*** Istituto di Scienze Fisiche, Università di Genova, Генуя, Италия

**** Laboratoire de Physique des Solides, Université de Paris-Sud, Орсе, Франция

***** Centre d'Etudes di Chimie Metallurgique, Витри-сюр-Сен, Франция

7. NAGY, D.L., SÉNATEUR, J.P.*, ZIMMER, G.J., LOHNER, T., BIBICU, I.**: Mössbauer study of magnetic phase transformations in Mn_3Sn . KFKI Report 73-42
8. SERFÖZÖ, G., KOVÁCS-CSETÉNYI, E.***, GRÜNER, G.: NMR line broadening in Al-3d alloys. Solid State Commun., 13, 1315 (1973)
9. STEWART, A.M.*****, GRÜNER, G.: Physical properties by the magnetic Hartree-Fock solutions of Anderson's Hamiltonian. J.Phys.F.: Metal Phys., 3, 843 (1973)
10. SÜTÖ, A., VASVÁRI, B.: A scheme for calculating charge density oscillation parameters I. J.Phys.F.: Metal Phys., 3, 1548 (1973)
11. TOMPA, K.: Effective J-values in dilute Cu-Mn and Cu-Fe alloys as determined in terms of NMR data. KFKI Report 73-31
12. VINCZE, I.: Different nature of included change of Fe and Ni magnetic moments in Fe-Ni-Al alloys. Phys. Rev. B, 7, 54 (1973)
13. VINCZE, I., CAMPBELL, I.A.+ : Mössbauer measurements in iron based alloys with transition metals. J.Phys.F.: Metal Phys., 3, 647 (1973)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАГНИТНЫХ СТРУКТУР И ФАЗ

Д. Надар, Е. Носо, Э. Нрен, И. Надь, Л. Пал, Г. Петё, Е. Равас,
И. Сабо, Т. Тарноци, М. Хорват, Д. Циммер, Э. Шваб

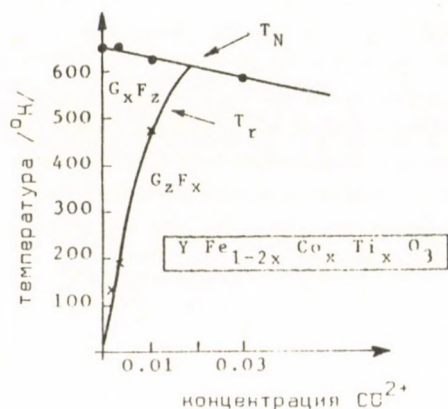


Рис. 2

Изменение температур Нееля и реориентации в зависимости от концентрации Co^{2+} в системе $YFe_{1-2x}Co_xTi_xO_3$

Продолжены исследования редкоземельных ортоферритов с примесями ионов Co^{3+} и Co^{2+} . Проведено измерение серии образцов системы $YFe_{1-2x}Co_xTi_xO_3$ при значениях $0 \leq x \leq 0,1$, и исследована зависимость перехода с переориентацией спинов от концентрации /Рис. 2/. Для выяснения роли ионов Co^{2+} проводились предварительные эксперименты на системах $HoFeO_3$ и $ErFeO_3$. По предварительным результатам присутствие очень малого количества Co^{2+} вызывает изменение температуры перехода переориентации, в то время как ионы Co^{3+} той же концентрации изменений не вызывают.

* Centre d'Etudes di Chimie Metallurgique, Витри-сюр-Сен, Франция

** Institute for Atomic Physics, Бухарест, Румыния

*** Институт нежелезных металлов, Будапешт, Венгрия

**** Centre for Theoretical Studies, University of Miami, Флорида, США

***** Department of Physics, Imperial College, Лондон, Англия

+ Laboratoire de Physique des Solides, Université de Paris-Sud, Орсе, Франция

Введением примесных ионов Al^{3+} было вызвано изменение превращения в системе $\alpha-Fe_2O_3$. Установлено, что с увеличением концентрации Al температура Морины понижается и угол переориентации магнитных моментов уменьшается /Рис. 3/. Это означает, что в замещенной алюминием системе $\alpha-Fe_2O_3$ магнитные моменты находятся в

промежуточном положении между плоскостью (111) и направлением [111].

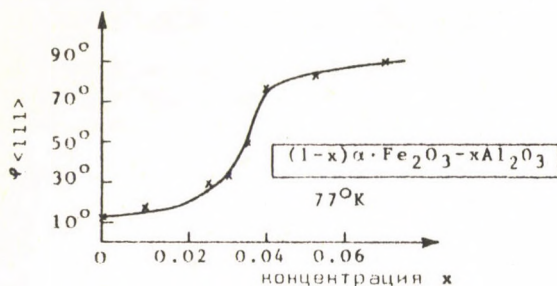


Рис. 3

Угол магнитного момента между (111) и [111] при температуре $770K$ в системе $(1-x)\alpha-Fe_2O_3-xAl_2O_3$

ке, что приводит к неравномерному распределению примесей в подрешетке. В результате компенсация намагниченности в подрешетке нарушается и наблюдается слабое спонтанное намагничивание с однонаправленной анизотропией.

Предложена простая теория явления, описывающая миграцию примесей с помощью

механизма вакансий. Изучены кинетика миграций и температурная зависимость индуцированной высокоанизотропной чистой намагниченности в сплавах $Ni_{1-x}Mn_{1-x}Cu_{2x}$ ($x < 0,4$) /см. Рис. 4/.

МАГНЕТИЗАЦИЯ В ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ЕДИНИЦАХ

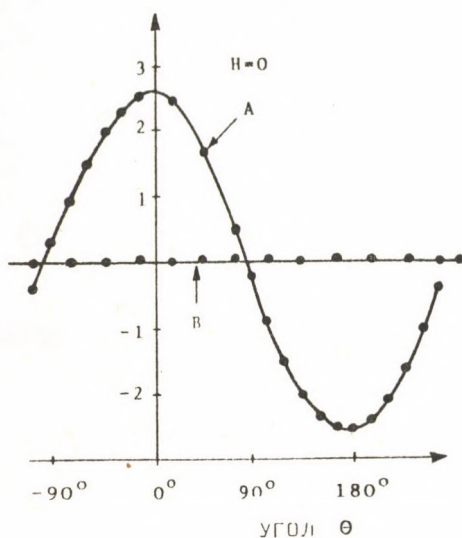


Рис. 4

Угловая зависимость вызванного намагничивания. Кривая A была измерена на образце, подверженном температурной обработке в магнитном поле при $500^\circ C$, в течение прибл. 10 часов, кривая B была измерена на том же образце, после температурной обработки при $900^\circ C$ в течение прибл. 10 часов вне магнитного поля

Исследовалась система $\text{Mn}_{75+x}\text{Sn}_{25-x}$ при $x = 0 - 3$ после различных термообработок. Установлено, что наличие или отсутствие перехода первого рода из спиральной в треугольную магнитную структуру зависит от содержания Mn, а зависимость температуры Кюри и температуры перехода от значения x пренебрежимо мала. Обратимые эффекты термообработки, обнаруженные нами ранее в системе $\text{Mn}_{77}\text{Sn}_{23}$, как видно из специальной формы фазовой диаграммы, полученной нами, связаны с изменением содержания Mn. Показано, что с увеличением содержания Mn, критическая температура низкотемпературного фазового перехода с появлением магнитного момента, перпендикулярного базисной плоскости, повышается.

Закончено исследование магнитных и кристаллических структур системы Mn-Ga. Определены гексагональные и тетрагональные структуры системы Mn_3Ga и температуры перехода в зависимости от концентрации в диапазоне 25-50 ат%. На основе полученных результатов была исправлена фазовая диаграмма, опубликованная в литературе.

Исследовалось влияние магнитной анизотропии на механизм антиферро-ферромагнитного /АФ + ФМ/ фазового превращения. При наличии внешнего магнитного поля изменение температуры вначале обычно приводит к переходу типа "спин-флоп" /SF/, а затем осуществляется переход АФ + ФМ. Была определена за-

висимость температуры различных переходов от внешнего магнитного поля и были построены характеристические фазовые диаграммы Т-Н /Рис. 5/. Анализированы условия существования трикритических точек (T_t, H_t) на фазовых диаграммах.

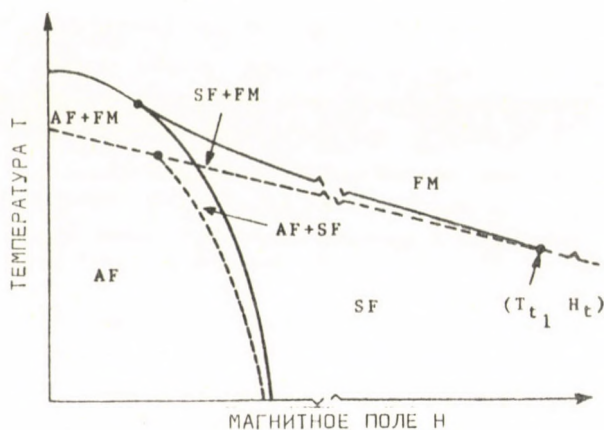


Рис. 5

Зависимость переходных температур от напряженности магнитного поля для анизотропных полей $H_a > 0$ и $H_a + H'_a > 0$. H_a - анизотропия отдельного атома и H'_a - анизотропия пары атомов

что увеличение магнитного момента атомов Fe от $2.2 \mu_B$ до $3.0 \mu_B$ в неупорядоченной фазе, в основном вызывается переориентацией d-электронов внутри атомов железа. В упорядоченной фазе измерялась температурная зависимость

Проводились мессбауэровские измерения поликристаллических сплавов Fe-Rh в диапазоне 0-50 ат% Rh. Образцы, содержащие свыше 20 ат% Rh, являются упорядоченными. Установлено,

сверхтонких полей атомов FeI /первые соседи FeII и Rh/ и FeII /8 первых соседей FeI/. Приблизительно одинаковый ход относительных сверхтонких полей указывает, что отклонение не может быть объяснено с помощью простой локализованной модели. Разница между изомерными сдвигами атомов Fe двух типов в пределах ошибки измерения не зависит от температуры.

Проводились исследования на системе α -Fe-/C,N,O/. Внедрение в объемноцентрированную кубическую решетку примеси, разрушают симметрию решетки и вызывают одноосную анизотропию в направлении $[100]$. Под влиянием внешнего воздействия с помощью неглубокой диффузии примеси переориентируются, что приводит к появлению релаксационных эффектов. В случае α -Fe, зависящая от температуры постоянная времени релаксации такая, что магнитное последствие может быть замечено уже при комнатной температуре, однако в данном случае это происходит очень быстро /с постоянной времени 1 сек/, а в диапазоне от 0°C до -30°C временная зависимость измеряется хорошо. При намагничивании материала до насыщения вблизи комнатной температуры, внедренные примеси могут быть упорядочены, и при охлаждении ниже -30°C , индуцированная анизотропия может быть измерена имеющимся у нас анизометром. С помощью измерения поля вязкости в нескольких образцах определена концентрация внедренной примеси и сравнена с концентрацией углерода, установленной химическим анализом. Полученные результаты хорошо совпадали.

Методом рентгеновской дифракции исследовались тонкие пленки MnBi, нанесенные на слюду и стекло методом вакуумного испарения. Пленки оказались ориентированные, показали обратное отражение типа $[001]$, поэтому можно было определить лишь постоянную решетки c . При нагревании наблюдалось появление высокотемпературной фазы. При температуре 77°K изменений, по сравнению с состоянием при комнатной температуре, не наблюдалось. Измерялась временная стабильность новой пленки MnBi. В течение недели изменений не произошло.

С помощью вибрационного магнетометра определены намагниченность насыщения в тонких пленках MnBi, коэрцитивная сила и рассчитана "магнитная толщина" фазы MnBi, вызванной диффузией, что дает возможность оценить эффективность термообработки. При комнатной температуре удалось показать отличающиеся магнитные свойства низкотемпературной и закаленной, высокотемпературной фаз /коэрцитивная сила удвоилась, значение намагниченности уменьшилось/. Измерялась точка Кюри и определялся магнитный фазовый переход первого рода. Значения температуры перехода и ширина гистерезиса, появляющегося при переходах, не зависят от материала носителя. При повышении температуры закаленная, высокотемпературная фаза в диапазоне $110-200^{\circ}\text{C}$ переходит в низкотемпературную фазу и при вторичном охлаждении значение намагниченности, соответственно, получилось больше, чем исходное. Установлено, что ось легкого намагничивания тонкой пленки MnBi поворачивается в

плоскость пленки при понижении температуры в диапазоне 140 К - 90 К. Определена зависимость угла между осью легкого намагничивания и осью \underline{c} от температуры. Вращение момента происходит одинаково как в случае стеклянной, так и в случае слюдяной подложки.

Усовершенствована база измерительной техники для магнитных исследований. Построена охлаждающая установка, собранная на элементах Пельтье, с помощью которой измерение магнитного последействия на тороидальных образцах можно проводить при любой температуре от 25°C до - 25°C со стабильностью $\pm 0,1^\circ\text{C}$. Усовершенствован прибор для измерений статической кривой В-Н, что дает возможность записи начальной части кривой первичного намагничивания в течение 0,1 сек.

ПУБЛИКАЦИИ

1. NAGY, I., PÁL, L.: Thermoelectric power and electrical resistivity of some Ni-based alloys near the Curie point. AIP Conf. Proc. No. 9, (1973)
2. ZIMMER, Gy., KRÉN, E.: Magnetic structure of DO_{19} -type compounds. AIP Conf. Proc. No. 9, (1973)
3. KRÉN, E., PARDAVI, M., POKÓ, Z., SVÁB, E., ZSOLDOS, É.: Study of the spin reorientation in Co- and Cr-substituted YFeO_3 . AIP Conf. Proc. No. 9, (1973)
4. KÁDÁR, G., MENZINGER, F.: Concentration and temperature dependence of asphericity of 3d electrons in f.c.c. Co-Ni and Co-Fe alloys. Solid State Commun., 12, 909 (1973)
5. PÁL, L., TARNÓCZY, T.: Impurity effects in antiferromagnets. KFKI Report 73-52
6. PÁL, L.: First-order magnetic phase transitions. KFKI Report 73-51

ТЕХНИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ, ТЕХНОЛОГИЯ И КРИОГЕННАЯ ТЕХНИКА
Я. Балла, Д. Новач, Я. Танач, Б. Фоньо

Разработаны следующие экспериментальные установки:

Криостат-печь для анизометра с вращающимся образцом; в кварцевой измерительной трубе в диапазоне температур 76-680°K измерения могут проводиться в непрерывном режиме в вакууме или в атмосфере защитного газа.

Измерительная головка с проточным газом для исследований ЯМР в диапазоне температур $4,2-400^{\circ}\text{K}$, с одновременной механической деформацией образцов.

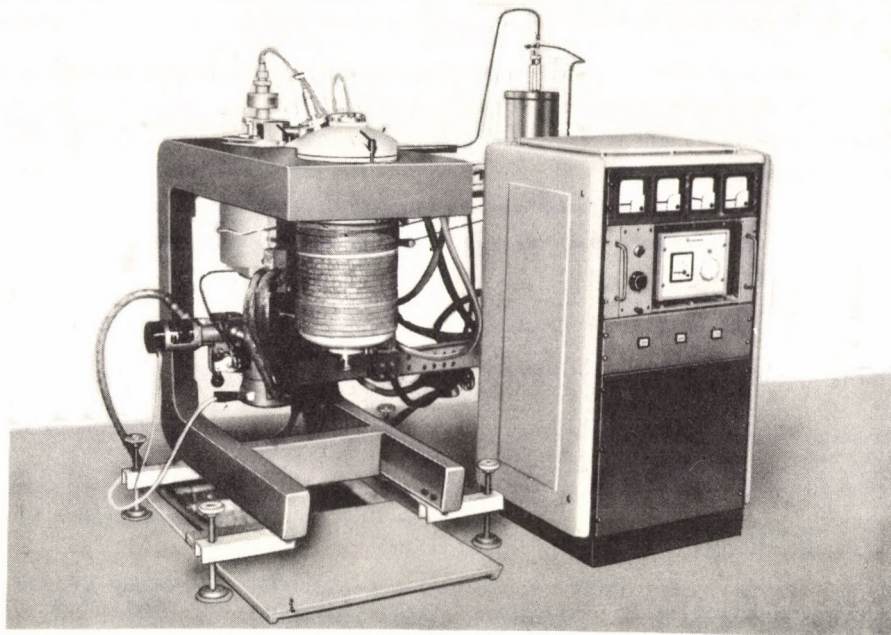


Рис. 6

Высокотемпературная универсальная лабораторная печь

Измерительная головка с проточным газом для магнитных измерений в диапазоне температур $77-850^{\circ}\text{K}$.

Вальцевание тонких фольг: разработан метод для получения металлических фольг /в основном, Cu и Fe / с толщиной меньше, чем 10 микрон. Вальцевание происходит на лабораторной установке системы Сендзимира, построенной на 20 цилиндрах. Непрерывная термообработка фольг происходит в универсальной лабораторной печи в вакууме или в инертной атмосфере /Рис. 6/. В этой же печи при других условиях имеется возможность выращивания металлических монокристаллов методом Бриджмана и проведения термообработки магнитомягких материалов в магнитном поле.

Высоковакуумная печь для термообработки: служит для термообработки небольших проб вещества в атмосфере, не содержащей масляных паров при давлении 10^{-7} торр до температуры 2000°C . На рис. 7 представлен блок вакуумной камеры и насос ионного геттера.

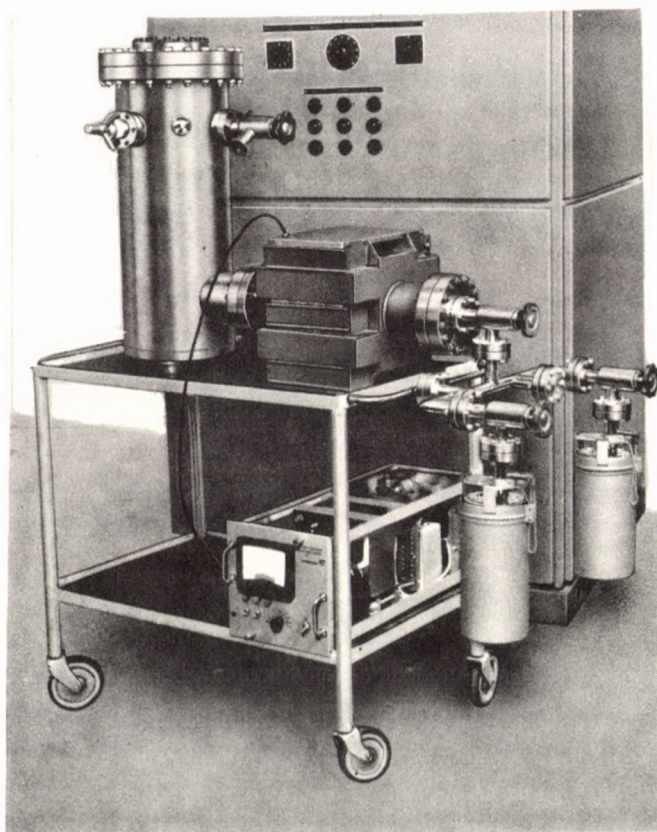


Рис. 7

Высоковакуумная лабораторная печь

ИССЛЕДОВАНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С МАГНИТНОЙ ПУЗЫРЬКОВОЙ ПАМЯТЬЮ

М. Балашко, Е. Важони, Б. Венци, Л. Гал, И. Надь, Г. Найпрандт, Й. Пайтц, Г. Петё, И. Пинтер, Э. Поно, Е. Равас, А. Ревес, А. Реньи, И. Сабо, Л. Хазкёте, М. Хорват, Д. Циммер, Г. Чат

Закончены эксперименты по выращиванию ортоферритов и гранатов по методу флюкса. Получены образцы систем YFeO_3 , DyFeO_3 , $\text{Sm}_{0,55}\text{Tb}_{0,45}\text{FeO}_3$, $\text{Gd}_3\text{Ga}_5\text{O}_{12}$. Установлены отклонения в поведении отдельных кристаллических систем, удалось получить ортоферритовую пластинку, подходящую для модели памяти.

Запущена в эксплуатацию установка типа Чохральского советского производства для выращивания кристаллов, разработана технология подготовки материала и теплоизоляции. Велись эксперименты для получения затравочных кристаллов, так как кристаллы, полученные методом флюкса, имеют слишком большие напряжения и, таким образом, не применимы в качестве затравки при выращивании по методу Чохральского.

В области жидкофазного эпитаксиального выращивания получен опыт распределения температуры и стабилизации печи типа LPE, а в области изучения свойств флюкса при высоких температурах - на печи LPE-O. На этой основе была построена печь типа LPE-1, которая с термической точки зрения работает безотказно, и начались работы по определению параметров выращивания.

Разработана технология обработки поверхности кристаллов травлением ортофосфорной кислотой и химическо-механической полировкой, снята карта ошибок и показано, что применяемая нами технология обработки поверхностей в случае ортоферритов не изменяет магнитные свойства по сравнению с массивным образцом.

Применением более совершенной электронной системы усовершенствован метод измерения подвижности, основанный на "коллапсировании" пузырьков.

Для получения толстых пермаллоидных слоев разработано три метода. Из них наиболее удачным, однако несколько сложным является многократно прерываемое вакуумное испарение из керамического тигля; утолщение elektroless-методом тонких пленок, нанесенных вакуумным испарением, а также катодное напыление являются простыми и надежными методами, используемыми нами при получении покрытий.

Разработаны две модели памяти, пригодные для записи, движения и оптического считывания информации, которую несут пузыри, и которые работают на изготовленных нами кристалле, пермаллоиде, маскировке и электронике.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОПТИЧЕСКОЙ ПАМЯТИ

Д. Бенце, П. Варга, Я. Габо, Ч. Закар, Д. Зентаи, Ч. Ивани, Г. Нишш, А. Луттер, Д. Надь, И. Ронани, И. Сабо, Я. Хайто, Ж. Хетви, Д. Эйслер

Разработана методика фотографического запоминания, которая может быть применена для памяти read-only. Возможная плотность данных больше, чем 1 Мбит/см^2 . Разработан метод для увеличения избыточности информации оптического переноса и накопления. Вследствие увеличения избыточности ин-

формации к точности адресации предъявляются меньшие требования и лучше используется характеристика переноса фотопленки. Разработана основная концепция усовершенствования голографической памяти read-only. Ведутся расчеты модели памяти с емкостью 10^7 или 10^8 бит.

Проводились эксперименты по распознаванию образов с помощью полюсных фильтров. Исследовалось, чем ограничивается точность распознавания образа при переносе или записи сигнала. Установлено, что ограничителем является толщина фотографической эмульсии, используемой при изготовлении полосных фильтров. Влияние элементов оптической системы мало, в одной части системы не обязательно применять дорогостоящую оптику.

Для распознавания знаков были рассчитаны автокорреляционные функции и функции взаимной корреляции чисел набора характеристик OCRA и OCRB. Поскольку отношение сигнала к шуму маленькое, необходимо было и измерениями убедиться в том, насколько осуществимы эти представления.

ИССЛЕДОВАНИЯ АМОРФНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВ ДЛЯ ПАМЯТИ

Я. Балог, Я. Гажо, Д. Зентаи, Т. Немень, И. Ноша-Шомоди, Й. Пайтц, Я. Хайто

Изучив свойства давления паров элементов системы Te, Ge, As, с помощью имеющихся приборов получены халькогенидные пленки заданного состава. Определение состава полученных пленок проводилось масс-спектрометрическим и активационным анализом. Этими методами получено большое количество элементов халькогенидной памяти и переключения, которые имеют такие же параметры, что и у имеющихся в продаже элементов типа RM 256. В сотрудничестве с Главотделом разработок полупроводников завода ТУНГСРАМ была разработана матрица памяти на 36 бит из интегральных аморфных полупроводников.

На тонкую пленку с составом Te, Ge, As He-Na-лазером с мощностью 2,8-3,1 мватт были записаны кристаллические пятна с диаметром 1,5-3 мкм, которые могут быть стерты нагреванием или повторным лазерным импульсом. На основе различия между отражающей способностью аморфных и кристаллических тонких пленок с составом TeGeAs эти пленки могут применяться в качестве материала для оптической памяти. Установлено, что состав кристаллической пленки отличается от состава исходного материала.

РАЗРАБОТКА ПРОВОЛОЧНОЙ ПАМЯТИ

И. Бакони, О. Бакош, Я. Балог, Э. Надар, М. Танах-Несег, Ф. Тот, Л. Фарнаш, Е. Херинг, П. Хорват, И. Эрдег

В 1973 году из оборудования нового типа было разработано комплектное семейство приборов для контроля проволоочной памяти. Отдельные измерительные системы обеспечивают быстрое и автоматизированное измерение магнитных параметров и параметров запоминания однослойных проволок памяти, изготовленных в институте, а также битовых характеристик плоскостей памяти, построенной на проволоках и квалификацию плоскостей памяти. В настоящее время строится разработанная на наших проволоках быстродействующая память Read Only с двумя плоскостями с емкостью 1024 слова \times 18 бит.

Краткое описание измерительных систем, разработанных в 1973 году:

Автоматический блок контроля однородности параметров проволок

С помощью блока могут быть измерены самые важные магнитные параметры проволок памяти и параметры запоминания, а также их разброс вдоль проволоки путем автоматического движения измерительной головки вдоль проволоки. Изображение данных на телевизионном экране и на двухкоординатном самописце облегчает и уточняет их обработку.

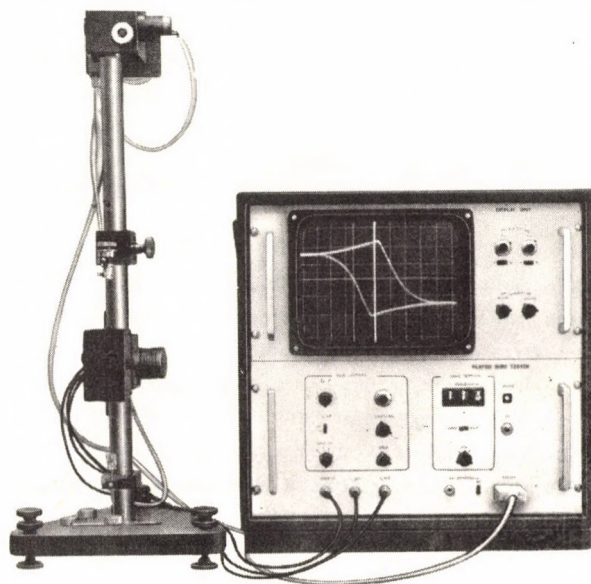
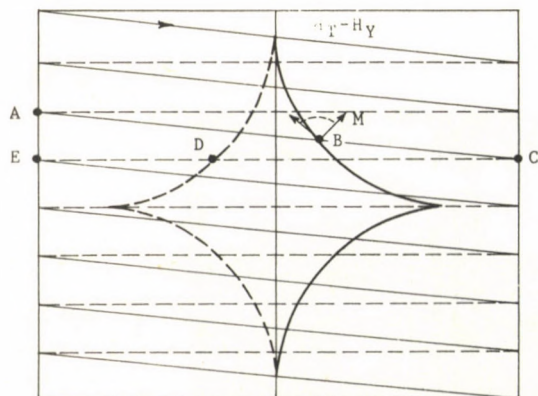


Рис. 8

Автоматический блок контроля однородности параметров проволок

Измеряемые параметры: угол скоса легкой оси /skew/, угловая дисперсия, NDRO магнитострикция при растяжении и кручении, пороговые кривые переключения, неоднородности вдоль проволоки и по окружности, выходной сигнал и - с помощью нагреваемо-охлаждаемой измерительной головки - температурная зависимость перечисленных параметров. Установка представлена на рис. 8.

Блок записи пороговых кривых переключения магнитных тонких пленок



Пороговая кривая переключения, изображаемая с помощью прибора, дает значения поля, необходимые для действия /запись, считывание/ магнитных тонких пленок как элементов памяти. На рис. 9 изображена типичная кривая порога переключения, а на рис. 10 - внешний вид прибора.

Рис. 9

Кривая порога переключения

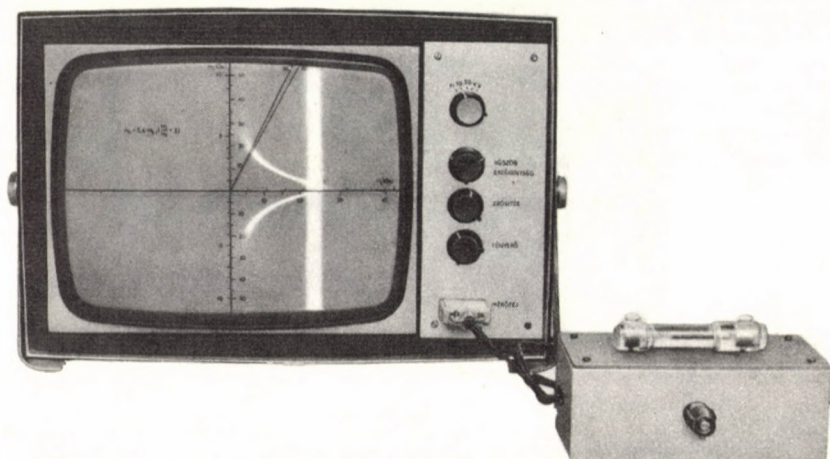


Рис. 10

Блок записи кривой порога переключения магнитных тонких пленок

Прибор для контроля характеристик цифрового тока и тока слов проволоки памяти, времени переключения и срока действия проволоки

С помощью прибора могут быть определены значения цифрового тока и тока слов проволоки в рабочей точке, их временные характеристики и ожидаемый срок службы проволоки. Регистрация результатов измерения производится двухкоординатным самописцем, управляемым отбором проб. Фотография прибора представлена на рис. 11.

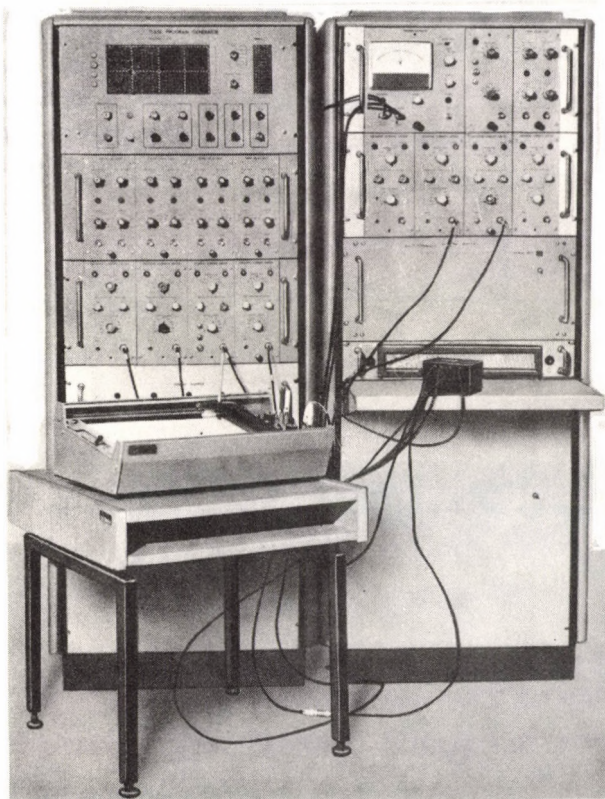


Рис. 11

Блок контроля значений цифрового тока, тока слов, временных характеристик переключения и срока службы проволоки памяти

Прибор для отбора проб

Прибор производит регистрацию очень быстрых сигналов /например, считанный сигнал проволоки памяти/ с помощью низкочастотных блоков регистрации /двухкоординатный самописец, осциллоскоп/. Из исследуемого сигнала прибор берет пробу в момент запускающего сигнала продолжительностью, примерно, 300 псек и удерживает до следующего взятия пробы с постоянной времени, примерно, 1 сек. Эквивалентная ширина полосы прибора больше, чем

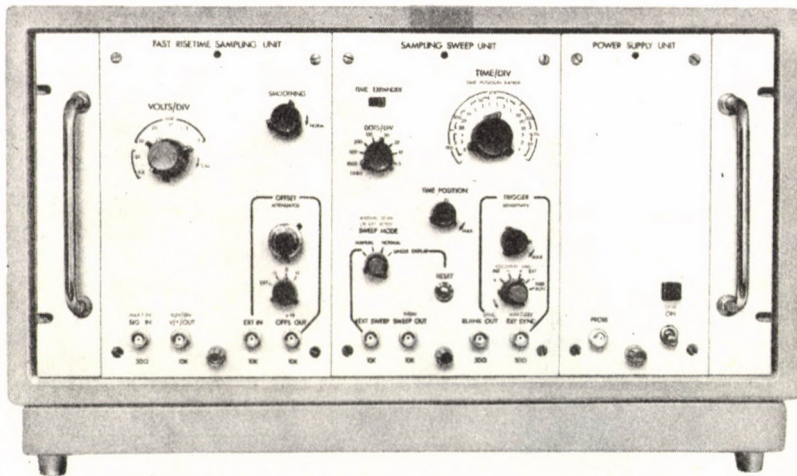


Рис. 12

Блок для отбора проб

1 Гц. Чувствительность регулируется от 2 мв/деление. Шум меньше, чем 1 мв. Скорость отклонения временной развертки устанавливается в интервале 100 псек/деление до 5 мсек/деление. Внешний вид прибора приведен на рисунке 12.

Быстродействующий дисплей

Прибор выдает на экран запоминающего осциллоскопа или на двухкоординатном самописце характеристики работы и помех запоминающего элемента.

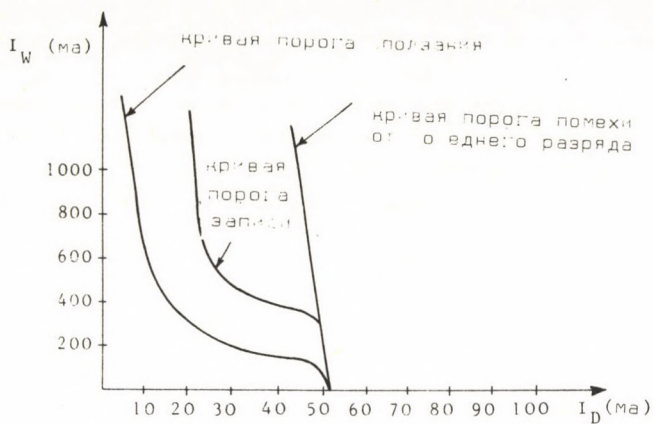


Рис. 13

Типичные характеристики проволок памяти

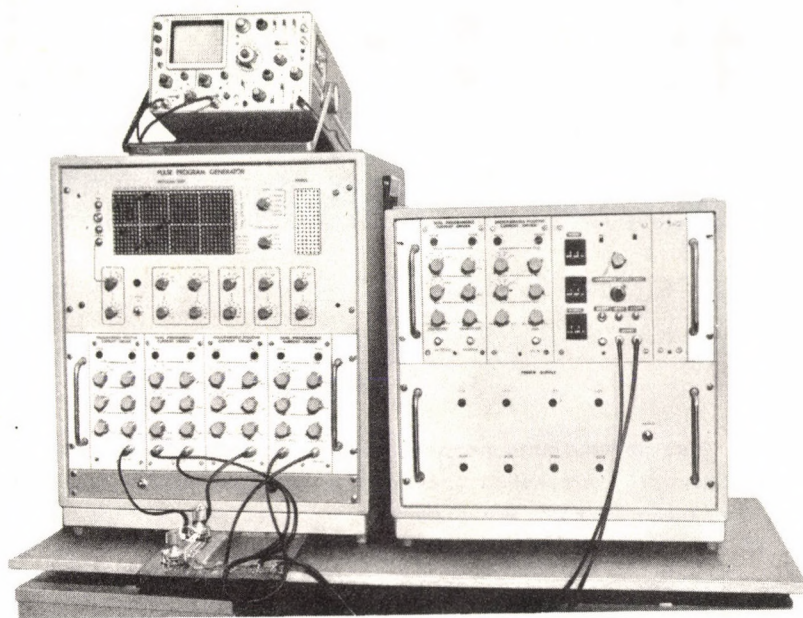
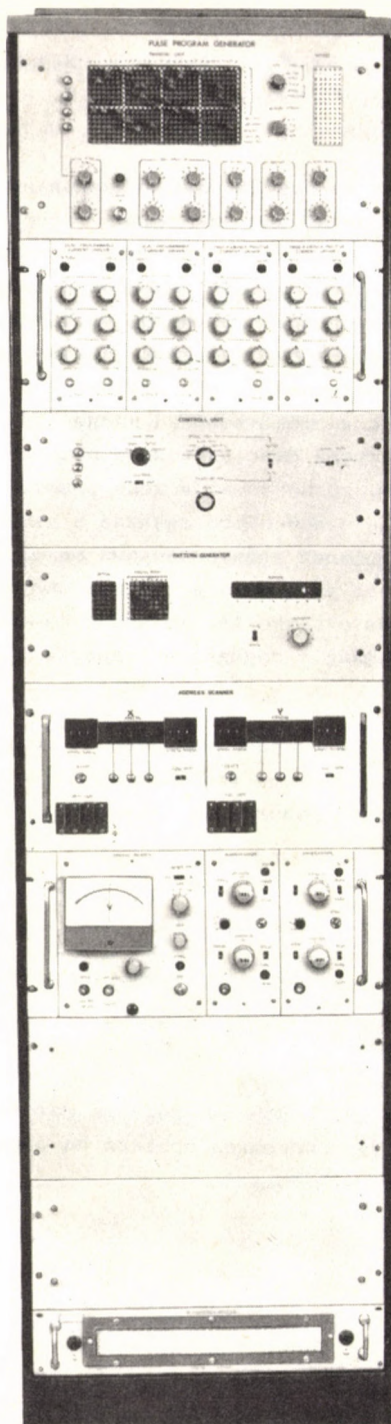


Рис. 14

Быстродействующий дисплей



Измеряемые характеристики:

- А. Кривая порога записи
- Б. Кривая порога сползания
- В. Кривая порога помехи от соседнего разряда

Характеристики появляются в координатах ток слов - цифровой ток по отношению к считанному сигналу с заранее определенным потоком. На рисунке 13. представлено семейство теоретических кривых, а на рисунке 14. - фотография прибора.

Прибор для контроля плоскости проволоочной памяти

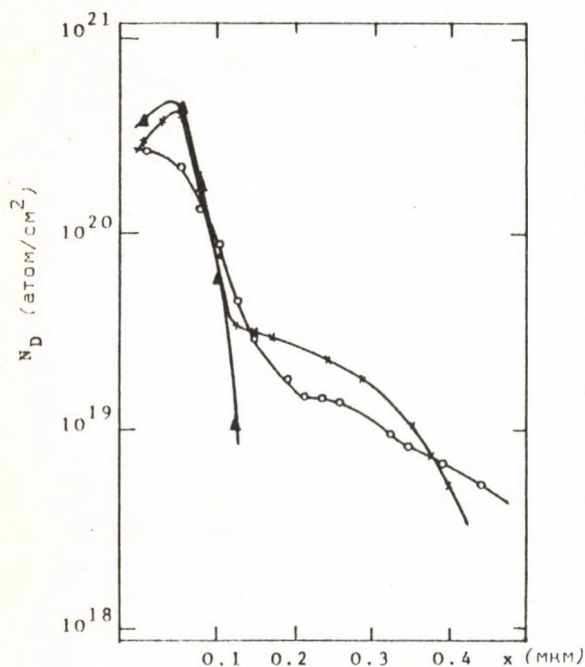
Прибор проверяет способность накопления данных запоминающих элементов плоскости проволоочной памяти при наиболее неблагоприятных условиях работы в ЭВМ. Контроль производится повторной записью и считыванием знаков памяти /схем хранения/, вырабатывающих условия шума типа "worst case", и сравнения считанного дискриминированного сигнала с записанной информацией. Координаты X и Y ошибочных разрядов появляются на цифровом индикаторе; содержание памяти, правильные и ошибочные разряды - на запоминающем осциллооскопе, самописце и пишущей машинке. Фотография прибора дана на рисунке 15.

Рис. 15

Блок контроля плоскости проволоочной памяти

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИОННОМУ ВНЕДРЕНИЮ

А. Балаж, П. Барна, Л. Варга, И. Деметер, И. Димеши*, Й. Дюлаи, П. Керестеш, Л. Кестхви, Л. Нирайхиди, Г. Мезеи, Т. Мохачи, Т. Надь, Э. Пастор, П. Ревес, П. Ридл, Э. Сенефалви-Надь, А. Хегедюш, Л. Херман**, Л. Чепреги, В. Шиллер*



Δ P₃₁ (30 нэв, 6×10¹⁶ см⁻²)

○ P₃₁ (30 нэв, 6×10¹⁶ см⁻²) +
Si (80 нэв, 6×10¹⁶ см⁻²)

× Si (80 нэв, 6×10¹⁶ см⁻²) +
P₃₁ (30 нэв, 6×10¹⁶ см⁻²)

На втором году исследований по ионному внедрению занимались воспроизведением описанных в литературе методов, надежно освоена технология внедрения, как сверхточный метод введения примесей в полупроводники. В ходе работ было произведено много изменений с целью усовершенствования имплантера. Немало труда было вложено в решение проблем, возникающих в ходе работ. Методом активационного анализа и измерением профилей электрическими методами изучалась диффузия, вызванная облучением. На рисунке 16. показано изменение профиля в случае многократного внедрения.

Изучалась возможность получения р-п перехода хорошего качества. Для этого проводились измерения зависи-

Рис. 16

Влияние пред- и постбомбардировки Si на распределение ³¹P, внедренного в Si

мости емкости и обратного тока от напряжения. С помощью первого метода нами проводилось измерение профилей /Рис. 17/. Измерения профиля на основе эффекта Холла хорошо дополняют вышеописанные методы.

* ТУНГСРАМ, Будапешт, Венгрия

** Физико-технический институт, Будапешт, Венгрия

Применение методов инфракрасной спектроскопии для изучения внедренных слоев дало хорошие результаты. Наблюдалось отжигание диваканций при температуре 250–300°C. Комбинируя спектроскопию с анодным окислением и травлением /stripping/ разработан метод измерения профилей, концентрации и подвижности носителей зарядов. /Рис. 18./ Измерением спектра отражения свободными носителями зарядов определены частота плазменного резонанса, время жизни и концентрация носителей зарядов.

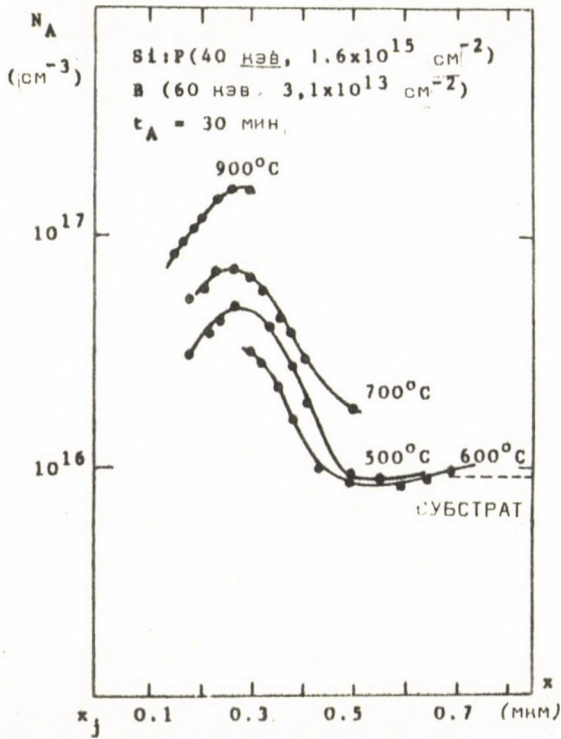


Рис. 18

Определение методом инфракрасного отражения распределения внедренного ^{31}P

Рис. 17

Определение распределения ионов-акцепторов ^{11}B в Si методом C-V



Определение профиля из IV спектра отражения

В области применения ядернофизических методов в анализе внедренных ионов разработан новый метод для определения профиля бора. Это измерение основано на реакции $^{10}\text{B}/n$, $\alpha/^{7}\text{Li}$ и анодном окислении. Таким образом можно достичь разрешение по глубине лучше, чем методом, опубликованным в литературе, примерно, одновременно с нами, и в котором применяется полупроводниковый детектор для регистрации альфа-частиц. На рисунке 19. приводится профиль, измеренный таким методом. Измерением резерфордовского обратного рассеяния изучалось местонахождение в решетке внедренного мышьяка, а также изучалась корреляция с электрическими измерениями.

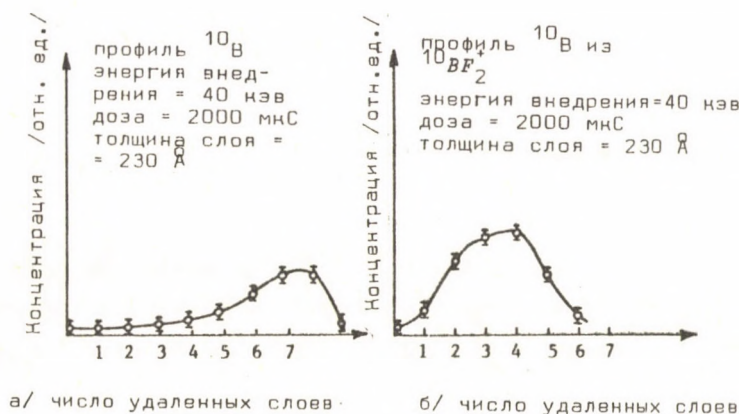


Рис. 19

Профили бора в кремнии, полученные внедрением ^{10}B и $^{10}\text{BF}_2^+$ с энергией 40 кэв

Разработано и построено несколько экспериментальных систем. Построен чувствительный блок измерения /записи/ характеристик напряжения тока. Собрано оборудование для измерения проводимости конденсаторов MOS. Увеличена точность измерений профилей, вычисленных по характеристикам емкость-напряжение.

Необходимо отметить запуск в эксплуатацию трехосевого гониометра, разработанного для измерения обратного рассеяния. Гониометр пригоден и для измерений при высоких температурах. С помощью электронного детектора частиц достигнуто разрешение 12-15 кэв для ионов He с энергией в области Мэв.

ПУБЛИКАЦИИ

1. ДЮЛАИ, Я., ЧЕПРЕГИ, Л., ДИМЕШИ, Я.* , КЕРЕСТЕШ, П., МЕЗЕИ, Г., НАДЬ, Т., РЕВЕС, П., ШИЛЛЕР, В.*: Исследование радиационных дефектов в кремнии и в окиси кремния, возникающих под действием ионного внедрения. Дефекты структуры в полупроводниках, стр. 2 (1973)
2. MEZEY, G., SZÖKEFALVY-NAGY, Z., BADINKA, Cs.**: Measurement of the Boron distribution in ^{10}B -implanted Silicon by the $/n,\alpha/$ nuclear reaction. Thin Solid Films, 19, 173-175 (1973)

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СВЯЗИ

ДОКЛАДЫ ИНОСТРАННЫХ ГОСТЕЙ

- | | |
|----------------|---|
| E. Della Tore | (Faculty of Engineering McMaster University
Hamilton, Ontario, Канада)
An iterative approach to the finite-element
method in field problems |
| J. KACZÉR | (Institute of Physics of the CZAS, Prague,
Чехословакия)
Dynamical studies of cylindrical domains |
| P. Nozières | (Institut Max von Laue-Paul Langevin, Grenoble,
Франция)
Formation of droplets in semiconductors |
| А.А. Абрикосов | (Институт теоретической физики им. Ландау АН СССР,
Москва, СССР)
8 семинаров по теме "Главы из теории металлов" |
| И. Дзялошински | (Институт теоретической физики им. Ландау, АН СССР,
Москва, СССР)
Теория жидких кристаллов |
| I.A. Campbell | (Université de Paris-Sud, Orsay, Франция)
Hyperfine fields at non-magnetic ions |
| Ю. Каган | (Институт атомной энергии им. И.В. Курчатова,
Москва, СССР)
Квантовый эффект каналирования
Квантовая кинетика фазовых переходов при температурах, близких к абсолютному нулю |

* А/О ТУНГСРАМ, Будапешт, Венгрия

** Биологический исследовательский центр, Сегед, Венгрия

- P. Mansfield (University of Nottingham, Nottingham, Англия)
 ^{13}C double resonance F.t. spectroscopy in solids
- M. Minier,
 Cl. Berthier (Laboratoire de Spectrometrie Physique, Université
 Scientifique et Médicale de Grenoble, Франция)
 Quadrupolar resonance measurements on aluminium
 based transition metal alloys
- A.A. Кухарски (Институт им. А.Ф. Иоффе, Ленинград, СССР)
 Проблемы инфракрасной спектроскопии
- J.W. Mayer (California Institute of Technology, Pasadena, США)
 Epitaxial regrowth in solid phase
- O. Meyer (Kernforschungszentrum, Karlsruhe, ФРГ)
 High temperature superconducting materials
 produced by ion implantation
- P. Modrak (Institute of Physical Chemistry, Polish Academy
 of Sciences, Warsaw, Польша)
 Influence of non-magnetic impurities on magnetiza-
 tion of ferromagnets
- B. Velichy (Charles University, Prague, ЧССР)
 Electronic states in non-dilute disordered alloys

КОНФЕРЕНЦИЯ

XII международная конференция стран-членов СЭВ по физике и технике низких температур, 17-22 сентября 1973 г., г. Секешфехервар

ДЛИТЕЛЬНЫЕ ЗАГРАНИЧНЫЕ КОМАНДИРОВКИ

- | | | |
|------------|---|------------|
| Л. Чер | ОИЯИ, Дубна, СССР | 2 года |
| П. Фазекаш | University of Cambridge, Cambridge,
Англия | 2 года |
| Д. Грюнер | Department of Physics, Imperial
College of Science and Technology,
London, Англия | 16 месяцев |

Д.Л. Надь	Physikalisches Institut, Universität Erlangen, Nürnberg, ФРГ	10 месяцев
Е. Правецки	University of Bristol, Bristol, Англия	1 год
Д. Шолт	Internationale Centre for Theoretical Physics, Trieste, Италия	3 месяца
Е. Шюом	Institut Max von Laue-Paul Langevin, Grenoble, Франция	4 месяца
А. Завадовски	Institute Max von Laue-Paul Langevin, Grenoble, Франция	4 месяца
Е. Жолдош	Kristallographisches Institut der Phillipp Universität, Marburg/Lahn ФРГ	3 месяца

ИНОСТРАННЫЕ СПЕЦИАЛИСТЫ, ПРИБЫВШИЕ
В ОТДЕЛ НА ДЛИТЕЛЬНЫЙ СРОК

Л. Ковач	Кафедра физики Университета им. Сафарика, Кошице, ЧССР	2 месяца
Т. Ивезич	Institut za fiziku svencilista, Zagreb, Югославия	18 месяцев
М.А. Адави	University of Cairo, ОАР	2 года
Л. Варга	Research Institute of Welding and Material Testing, Temesvár, Румыния	2 года
И.А. Кэмпбэлл	Laboratoire de Physique des Solides, Université de Paris-Sud, Orsay, Франция	2 месяца

ДИССЕРТАЦИИ

Т. Шиклош	Самосогласованная теория ангармонических кристал- лов. /Диссертация на соискание ученой степени док- тора физических наук/
-----------	--

И. Винце

Исследование аномальной температурной зависимости магнитного момента примесных атомов в сплавах на основе железа и никеля. /Диссертация на соискание ученой степени кандидата физических наук/

ПАТЕНТЫ

Я. Балла

Низкотемпературный He-криостат с возможностью варьирования, патент № 160147

Оборудование для автоматического регулирования уровня жидкостей, патент № 159-944

Сверхнизкотемпературная измерительная головка для рентгеновского дифрактометра, патент № МА-2040

Я. Балог, И. Коша-Шомоди

Метод электронного нанесения магнитных тонких пленок - пермаллоя - например, на бериллий-бронзовую проволоку с диаметром 0,15 мм, патент № МА-2459

Е. Херинг

Оборудование для производства проволок, главным образом, для производства проволоки для памяти, патент № МА-2451

Т. Занати*, Й. Дюлаи, Д. Мотал*, Э. Пастор, Й. Димеши*

Метод получения одно- и дзуполярных полупроводников с большой плотностью элементов ионным внедрением, патент № NA 23-44

ХИМИЯ

РЕЗУЛЬТАТЫ

ХИМИЯ ОКИСЛОВ, ФТОРИДОВ И МОНОКРИСТАЛЛОВ

Я. Вандлик, П. Гроз, Б. Невси, Ф. Молнар, Э. Поно,

Е. Сабон-Харасте, М. Фодор, Л. Ходань, Г. Чат, А. Шовегеш

С целью изучения получения материалов для пузырьковой памяти продолжалась разработка технологии выращивания редкоземельных монокристаллов ортоферритов и гранат, а также тонких гранатовых пленок. Были определены оптимальные условия выращивания монокристаллов редкоземельных ортоферритов типа перовскита по методу расплавленных растворов /флюкса/. В этом году по этому методу были получены монокристаллы YFeO_3 , DyFeO_3 и $\text{Sm}_{0,55}\text{Tb}_{0,45}\text{FeO}_3$ с целью получения моделей пузырьковой памяти. В результате этих исследований - в рамках целевой программы по пузырьковой памяти - была получена действующая модель. В этом году работы по развитию метода флюкса были закончены и технологические исследования сконцентрировались на получении тонких монокристаллических пленок редкоземельных гранат. Для получения монокристаллов гадолиний-галлиевых гранат /GGG/, служащих в качестве подложки для тонких пленок, было запущено в эксплуатацию оборудование типа Чохральского. Оборудование сначала было опробовано на получении монокристаллов иттрий-алюминиевых гранат /YAG/, затем было начато выращивание монокристаллов $\text{Gd}_3\text{Ga}_5\text{O}_{12}$. Началось освоение двух методик по эпитаксиальному выращиванию тонких гранатовых пленок для целей получения устройств пузырьковой памяти. Для изучения методики по жидкофазному эпитаксиальному выращиванию /LPE/ была построена экспериментальная установка и проведены термоаналитические исследования для определения оптимальных параметров выращивания. После проведения этих исследований, при содействии технологической группы Главотдела физики твердого тела была построена и запущена в эксплуатацию вторая установка и начаты выращивание тонких пленок с составом $\text{Eu}_1\text{Er}_2\text{Fe}_{4,3}\text{Ga}_{0,7}\text{O}_{12}$. В сотрудничестве с Техническим главотделом было построено оборудование для газофазного эпитаксиального выращивания /CVD/, освоение которого начнется в ближайшем будущем. В сотрудничестве с другими отделами были определены со-

став микропримеси и кристаллическая структура исходных материалов, расплавления растворителей и монокристаллов химическим, масс-спектрометрическим и рентгенографическим методами анализа, а также проведены термоаналитические исследования по образованию, термическому разложению, загрязненности летучими примесями и фазовым превращениям этих веществ. /Рис. 1./

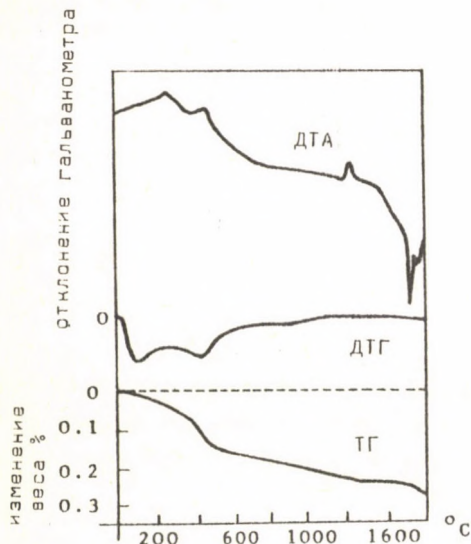


Рис. 1

Термоаналитические кривые образования
 $Gd_3Ga_5O_{12}$

ших фундаментальных исследований являются термоаналитические исследования фазовых переходов и реакций, проходящих в твердой, жидкой и газовой фазах. Для этой цели в нашем распоряжении имеются два дериватографа отечественного производства и термоанализатор Меттлера швейцарского производства.

Кроме перечисленных термоаналитических исследований были проведены - отчасти в сотрудничестве с другими группами и отделами - следующие исследования:

Перспективной методикой, с точки зрения получения тонких аморфных и кристаллических пленок, является осаждение тонких пленок на основе испарения летучих при низкой температуре металлоорганических соединений. С целью изучения этой методики получен ряд соединений ацетил-ацетонатных три- и гексафтор-ацетил-ацетонатных, а

С целью изучения магнитных свойств продолжались работы по получению поликристаллических редкоземельных ортоферритов частично замещенных Co^{3+} и Co^{2+} и Ti^{4+} и исследованию их термических свойств. Для получения редкоземельных ортоферритов, частично замещенных фтором $[LnM_x^{2+}Fe_{1-x}^{3+}O_{3-x}F_x]_2$, были получены безводные соли NiF_2 и CoF_2 . С помощью термоаналитических исследований были определены термическое разложение соединений $NiF_2 \cdot 4H_2O$ и $CoF_2 \cdot 4H_2O$ и условия получения безводных фторидов.

Получение крупных монокристаллов FeF_3 , в качестве возможного материала для хранения информации у нас, как и за рубежом, оказалось безуспешным, вследствие чего нами были начаты эксперименты по эпитаксиальному получению тонких пленок FeF_3 .

Одной из главных областей на-

также смешано-лигандных комплексов многочисленных переходных и редкоземельных металлов и исследовалось их термическое разложение и летучесть. Начатые исследования способствуют определению условий испарения металлоорганических соединений, а также качественного определению этих элементов газовой хроматографическим методом. С целью изучения фазовых переходов в жидких кристаллах были сняты термоаналитические кривые нескольких соединений, полученных группой химиков-аналитиков, таких как фениловый эфир бензойной кислоты, соединения содержащие азокси-группу и производные холестерина.

На основе исследований были определены изменения энтальпии, соответствующие переходам некоторых твердокристаллических, жидkokристаллических и изотропножидких фаз, а также установлено существование энантиотропного и монокотропного жидkokристаллического состояния на основе повторного нагрева, следующего после охлаждения измеряемой системы. На основе полной термической кривой могли судить о летучести и термическом разложении вышеуказанных соединений.

Велись исследования для определения фазовых переходов аморфных полупроводниковых материалов Te-Ge-As.

ПУБЛИКАЦИИ

1. Atlas of Thermoanalytical Curves III. Ed. G. Liptay, Collaborator: M. Fodor, Contributors: Z. Pokó, M. Fodor, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1973 and Heyden and Son Ltd., London, 1973
2. ВАНДЛИК, Т.Б., ВАНДЛИК, Я., ЗАЙЦЕВА, Н.Г.*, МАТЭ, З.**, МАХУНКА, И.**: Изучение летучести микроколичества таллия из кристаллов PbF_2 облученных высокоэнергетическими протонами. Радиохимия, 15, 831 (1973)
3. ВАНДЛИК, Т.Б., ВАНДЛИК, Я., ЗАЙЦЕВА, Н.Г.*, МАХУНКА, И.***, МАХУНКА, М.**, МАТЭ, З.**, ТЫРРОФФ, Х.*, ФЕНЕШ, Т.**, ФОМИНЫХ, В.И.*: Схема распада ^{197}Tl . Изв. АН СССР, 37, 1796 (1973)
4. ВАНДЛИК, Т.Б., ВАНДЛИК, Я., ЗАЙЦЕВА, Н.Г.*, МАТЭ, З.**, МАХУНКА, И.**, МАХУНКА, М.**, ТЫРРОФФ, Х.*, ФЕНЕШ, Т.**, ФОМИНЫХ, В.И.*: Схема распада ^{195}Tl . Изв. АН СССР, 37, 1804 (1973)
5. KRÉN, E., PARDAVI, M., POKÓ, Z., SVÁB, E., ZSOLDOS, E.: Spin reorientation in cobalt and chromium substituted yttrium iron oxide. Amer. Inst. Phys. Conf. Proc. No. 10 /Pt. 2/ 1603 (1973)
6. MOLNÁR, F.: Anion exchange concentration of rare earth impurities in rare earth materials for analytical purpose. Proc. Analysis and Application of Rare Earth Materials, Universitetsforlaget, Oslo-Bergen-Tromsø, 1973
7. МОЛНАР, Ф., ХАЛКИН, В.А.*, ХЕРМАНН, Э.*: Получение высокоактивных препаратов нейтроннодефицитных изотопов редкоземельных элементов для целей ядерной спектроскопии. ЭХАЯ, 4, 1077 (1973)

* ОИЯИ, Дубна, СССР

** Институт ядерных исследований ВАН, Дебрецен, Венгрия

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ АМОРФНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Я. Гажо, Г. Зентаи, Т. Немень, И. Ноша-Шомоди, Я. Хайто

Основной задачей, стоящей перед нами в этом году, являлась разработка совместно с Отделом усовершенствования завода ТУНГСРАМ технологии изготовления интегральных халькогенидных матриц памяти первоначально на 36 бит, а затем на 256 бит. Наиболее трудным процессом технологии, включающим 9 маскировок, оказалось нанесение электродов на элементы памяти. Проводилось исследование электрических параметров матриц памяти, помещенных в корпус транзисторов типа ТО-5. Полученные результаты соответствуют данным, опубликованным в литературе. На рисунке 2. представлена микрофотография интегральной халькогенидной матрицы памяти на 36 бит.

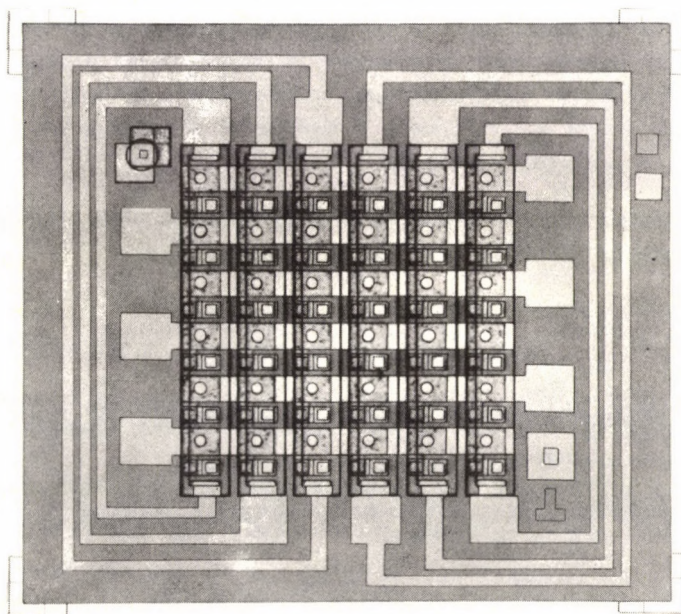


Рис. 2

Интегральная халькогенидная матрица памяти
на 36 бит

Продолжались исследования кинетики процессов переключения: для выяснения роли термических эффектов проводились эксперименты с двойными импульсами; влияние состав - фазовое состояние на механизм переключения и срок службы элементов интерпретировалось на основе кривых ДТА. С помощью фотосъемок на микроскопе были показаны и отдельные фазы выхода из строя элементов памяти и переключения. Проводились экспериментальные исследования по выяснению влияния излучений с высокой энергией.

При исследованиях халькогенидных тонких пленок как возможных активных материалов оптической массовой памяти на пленке с составом $\text{Te}_{81}\text{Ge}_{15}\text{As}_4$, при помощи 3,5 мксек импульсов He-Ne-лазера при минимальной мощности в 70 мД/см^2 нам удалось записать точки с диаметром 1-2 микрометра, которые могут быть стерты как оптической, так и термической обработкой.

ПУБЛИКАЦИИ

1. НАЙТÓ, J., KÓSA SOMOGYI I.: Effect of pulsed laser radiation on amorphous semiconductor films. KFKI Report 73-14
2. GAZSÓ, J.: Electrical behaviour of thin layer Au-Polyethylen-Al sandwiches. KFKI Report 73-54

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЛУЧЕННЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ МОНОКРИСТАЛЛОВ МЕТОДОМ ЭПР

М. Эре-Геч

Были исследованы процессы радиационного разложения фенил-замещенных производных карбоновых кислот с использованием информации о структуре

захваченных монокристаллами ориентированных радикалов. Подробно были изучены стабильные при комнатной температуре виды фенилуксусной кислоты, содержащие тройную бутиловую группу в пара-положении. Спектр содержит дублет триплетов /Рис. 3/. Основное отщепление принадлежит α -протону. Экспериментальные сверхтонкие и g-тензоры были сравнены с теоретическими значениями; найденное различие требует дальнейшего изучения. Измерения были расширены на модельные соединения, содержащие более длинные насыщенные цепи, например, 3-фенилмасляную кислоту.

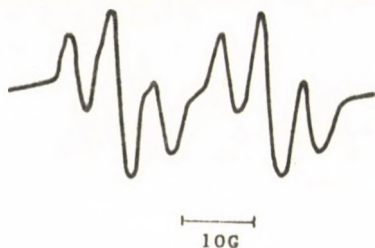


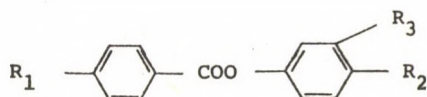
Рис. 3

ЭСР-спектр облученной при комнатной температуре пара-три-бутил-фенил уксусной кислоты

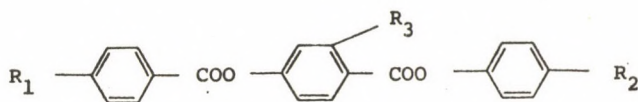
СИНТЕЗ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ

Н. Пинтер, Н. Ритваи-Эмандити

Была получена специальная группа жидких кристаллов с нематической структурой: фениловый эфир паразамещенной алкил- или алкоксибензойной кислоты и *p*-алкил или *p*-алкокси-*o*-метилбензойная кислоты. Ответственным за жидкокристаллическое состояния являются терминальные замещающие:



Соединения	R_1	R_2	R_3	Область температуры жидкокристаллического состояния /°C/
1.	$C_6H_{13}O$	C_4H_9	H	48 - 51
2.	C_4H_9	$-OC_6H_{13}$	H	29 - 50
3.	C_3H_7COO	$-OC_6H_{13}$	H	33 - 86
4.	C_3H_7COO	$-OCH_3$	H	78 - 86
5.	C_4H_9	$-OCH_3$	H	61 - 26
6.	$-OCH_3$	C_4H_9	H	/47/ 40 - 23
11.	$-OCH_3$	C_4H_9	CH_3	36 /нет промежуточной фазы/



	R_1	R_2	R_3	область температуры жидкокристаллического состояния /°C/
7.	C_4H_9	C_4H_9	H	78 - 183
8.	$-OCH_3$	C_4H_9	H	108 - 236
9.	$-OCH_3$	C_4H_9	CH_3	83 - 168
10.	C_4H_9	C_4H_9	CH_3	57 - 119
12.	C_4H_9	$-OCH_3$	CH_3	123 - 157

9, 10, 11 и 12 соединения являются примером таких веществ, у которых температура перехода промежуточной фазы вследствие наличия латеральных замещающих будет ниже, чем у веществ, не содержащих латеральных замещающих /5, 7, 8/. Соединения 9, 10, 11, 12 еще не опубликованы в литературе.

ПРИМЕНЕНИЕ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ В ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Х. Илли-Вайда

Применение жидких кристаллов в качестве неподвижной фазы в газохроматографической колонке дает возможность разделения мета- и пара-изомеров двузамещенных бензолов. Эксперименты показали удовлетворительное разделение мета- и пара-изомеров хлортолуола на колонке, содержащей 15% р,р'-азоксифенитола, тогда как в случае хлорфенола и хлоранилина подходящей неподвижной фазой является 15% бифенилэфир 4,4-гептил-окси-бензойной кислоты.

РЕАКТОРНЫЙ АКТИВАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ

И. Боганч, Г. Чада-Немет, М. Чайка, А. Элек, М. Эрдег, Г. Пернеци. Сотрудники других институтов: М. Лэринц, Х. Рауш, А. Шаламон

Для определения профилей бора внедряемых в эпитаксиальные кремниевые слои, был разработан метод изучения основывающийся на измерении мгновенного α -излучения по ядерной реакции $^{10}\text{B}/n, d/ ^7\text{Li}$. В качестве детектора была применена полиэтиленовая пленка. С целью контроля распределения поверхностных загрязнений были сняты автордиографические снимки поверхностей образцов.

Проводилось изучение испарения вольфрама, молибдена и брома во время работы накаливаемых ламп, измерялась растворимость окислов вольфрама, а также изучалось влияние различных вольфрамовых гетерополикислот на экстракцию галлиевых и медных хелатных комплексов. Разработан метод определения мышьяка, внедренного в кремниевые пластинки методом имплантации ионов.

Для целей исследований по памяти были определены количества, и на основе этого и стехиометрический состав тонких пленок, содержащих кобальт, никель, теллур, мышьяк и германий.

Принимали участие в контрольном анализе биологических материалов, поставляемых МАГАТЕ. Исследовались высушенный картофельный порошок, прокаленная костяная мука и сухое молоко. Без разрушения образца определено

содержание калия, натрия, марганца, фосфора, хрома, рубидия, цинка, кобальта, железа и скандия в пробах, а после химического разделения и содержание меди.

Для целей исследований, связанных с производством белков животного происхождения, продолжалась разработка методик, пригодных для определения содержания микроэлементов /натрий, калий, марганец, хлор, медь, цинк, кальций, алюминий, сера/ в органах животных.

Принимали участие в сравнивающем анализе образцов АИР-3, полученных от МАГАТЕ, связанных с исследованиями по охране окружающей среды. Определялись следующие элементы: натрий, цинк, марганец, мышьяк, ванадий, медь, барий и калий.

В ходе разработки методов химического разделения были исследованы процессы, использующие связывание на осадках. Разработана методика разделения для следующих элементов: фосфора на осадке фосфата циркония, редкоземельных элементов на осадке оксалата лантана и изотопов иода на осадке иодида серебра.

ПУБЛИКАЦИИ

1. CSADA, G.I., GIMESI, O.*, BANYAI, E.*, ÖRDÖGH, M.: The retention of fission products /Iodine isotopes/ on fixed precipitates. 7th Radiochemical Conference, Mariánské Lázně, Czechoslovakia, 1973, Abstracts, p.53
2. CSAJKA, M: Fast radiochemical separation of rare earths from rock samples by retention on lanthanum oxalate. Radiochem. Radioanal. Letters, 13, 151 (1973)
3. CSAJKA, M: Retention of radiocopper on cuprous-thio-cyanate for activation analysis. J. Radioanal. Chem., 13, 329 (1973)
4. ЛАВРУХИНА, А.К.**, РЕВИНА, Л.Д.**, САЖИНА, Н.К.**, ЮКИНА, Ю.А.**, СИЛВАНОВИЧ, Ю.А.***РАХИМОВ, Х.Р.***, ХУДАЙБЕРГЕНЕВ, У.***, ЧАЙКА, М., ЭРДЕГ, М.: Распределение элементов между металлической и сульфидной фазами железного метеорита Сихоте Алин. Геохимия, № 4, 484 (1973)
5. ПЕРНЕЦКИ, Г.: ВЕГА - интерпретирующая программа для обработки измерений ядерной физики. VII Международный симпозиум по ядерной электронике, Будапешт, 1973, Аннотация, стр. 40

* Институт неорганической и аналитической химии Будапештского политехнического университета

** Институт геохимии и аналитической химии АН СССР, Москва, СССР

*** Институт ядерной физики, Ташкент, СССР

6. ELEK, A., PERNECZKI, G., SZABÓ, E., DOGADKIN, N.N.* : Determination of 12 rare earth elements in Luna-16 lunar sample by neutron activation analysis. Radiochem. Radioanal. Letters, 15, 123 (1973)
7. RAUSCH, H.: Diffusion B-profile and dopant concentration analysis in epitaxial silicon films by neutron activation analysis and α autoradiography. 3rd Symposium on the Recent Developments in Neutron Activation Analysis, Cambridge, England, 1973, Abstracts p. 28

РАДИОХИМИЧЕСКИЕ И АНАЛИТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЕНИЯ

Л. Андраш, Л. Банош, А. Чене

Проводились исследования по применению и усовершенствованию методов определения микроколичеств кобальта, никеля и фосфора с целью определения этих элементов без их разделения. Задача была решена комплексонометрическим титрованием кобальта и никеля с потенциометрическим определением конечной точки перехода, определяя фосфор в форме хинолинфосформолибдена-та. Метод был применен для анализа пленок пузырьковой памяти.

Разработанный ранее активационный метод определения азота на реакторе был применен для определения содержания белка в семенах растений. При сравнении наших результатов с результатами классического метода Кьелдала, было получено удовлетворительное совпадение.

Изготовлено экспериментальное оборудование для определения содержания белка в кормах для скота.

ПУБЛИКАЦИИ

1. BRAUN, T.** , BAKOS, L., HUSZÁR, É.** : Reversed phase foam chromatography. Separation of micro amounts of cobalt from nickel in the tri-n-octylamine-hydrochloric acid system. Anal. Chim. Acta, 64, 77 (1973)
2. BRAUN, T.** , BAKOS, L., SZABÓ, Zs.: Reversed phase foam chromatography. Separation of iron from copper, cobalt and nickel in the tri-n-butyl phosphate - hydrochloric acid system. Anal. Chim. Acta, 66, 57 (1973)

АКТИВАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ, ПРОВОДИМЫЙ НА НЕЙТРОННОМ ГЕНЕРАТОРЕ И ДОПОЛНЯЮЩИЕ МЕТОДИКИ

Е. Земплен-Папп, Э. Нелен-Фюзеши, Е. Сирмаи-Нулуш, Б. Форзатц, Е. Ямбор-Нрехняи

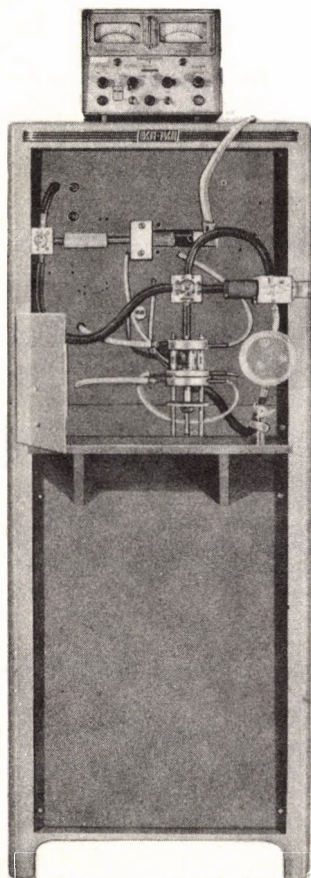
В течение ряда лет на Дунайском металлургическом заводе с успехом применяется метод определения кислорода, разработанный в предыдущие

* Институт геохимии и аналитической химии АН СССР, Москва, СССР

** Институт неорганической и аналитической химии Университета им. Л. Этвеша, Будапешт, Венгрия

годы в нашем институте с помощью активационного анализа на нейтронном генераторе. Благодаря их хорошему опыту, Венгерский вагоно- и машиностроительный завод в городе Дьер заключил с нами контракт по введению метода активационного анализа, планировке и поставке необходимой лаборатории, а также обучению специалистов работе по этой методике. По нашим проектам уже построены помещения для будущей лаборатории. В настоящее время проводится установление и ввод в действие оборудования.

С использованием нейтронного генератора кроме кислорода там же будет проводиться определение азота. Для определения азота была разработана и изготовлена печь дугового сжигания. При помощи печи активированный металл расплавляется, а потом измеряется радиоактивность улетучивающегося активного азота. /Рис. 4./



Для Венгерского вагоно- и машиностроительного завода разработана методика и поставлено оборудование для определения содержания углерода в чугуне. В рамках международного соглашения было определено содержание алюминия, кремния и кислорода включений с целью выяснения причин зарождения этих включений.

Проводились исследования по определению содержания кислорода на поверхности чистого алюминия, обработанной различными методами, а также и искусственно нанесенным кислородом. Было изучено мешающее действие фторосодержащих комплексов.

С целью выяснения эффективности различных технологических процессов /обработка газами, выдерживание и т.д./ было определено содержание кислорода в образцах алюминия различного происхождения и различной предварительной обработки.

Рис. 4

Прибор для определения азота

Подобные же исследования проводились на металлах с различной шероховатостью поверхности с целью выяснения зависимости их окисления от времени.

Проводились исследования по пространственному распределению нейтронов и рассматривалась возможность применения прочих методик определений, основывающихся на ядерных характеристиках, применяемых при активационном анализе на нейтронном генераторе.

ПУБЛИКАЦИИ

1. CSÁK, J.*, SZABÓ, L.*, VORSATZ, B., PAPP, É.: Anwendung der aktivierungs-analytischen Sauerstoffbestimmung bei der Entwicklung geeigneter Raffinationsmethoden für Aluminiumknetlegierungsschmelzen. Neue Hütte, 18, 623 (1973)
2. VORSATZ, B., PAPP, É., KELEN, E.: Quelques méthodes de séparation pour l'analyse par activation au moyen de générateur de neutrons basées sur la distribution spatiale d'énergie des neutrons et sur autres données nucléaires. Symposium on Applications of Nuclear Data in Science and Technology, Paris, 1973, IAEA/SM-170/31
3. VORSATZ, B., PAPP, É., KELEN, E.: Distribution spatiale des flux neutroniques et constantes nucléaires, IAEA, Vienna, 1973, IAEA/SM-170/31
4. BENKŐ, G.***, VORSATZ, B., TÓTH, A.**, SZARKA, G.**, PAPP, É.: Kritische Prüfung der Isolierung von Stahleinschlüssen. Proc. RGW Konf., Freiberg, 1973

ИЗОТОПНЫЕ ЭФФЕКТЫ

Б. Геллаи, Х. Илли-Вайда, И. Ниш, Д. Якли, Г. Янчо

В рамках исследования изотопных эффектов давления паров ассоциированных систем было измерено давление пара 2,2,2-трихлористого этилового спирта и различие в давлении паров, обусловленное замещением OH/OD в диапазоне температур от 20 до 120°C. Наши результаты, соответствующие данным, полученным по другим методикам, показывают, что молекулы трихлористого этилового спирта в жидкой фазе ассоциированы значительно меньше, чем молекулы этилового спирта. /Рис. 5./

По данным измерений разности в давлении паров, проведенных с целью определения температурной зависимости изотопного эффекта давления

* Секешфехерварский завод легких металлов, Секешфехервар, Венгрия

** Институт тяжелой промышленности, Мишкольц, Венгрия

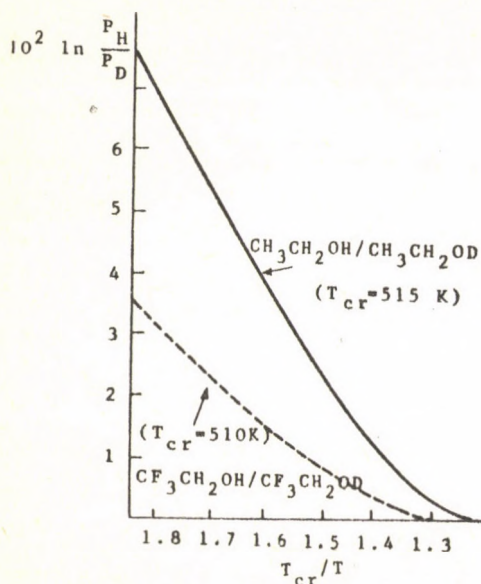


Рис. 5

Сравнение изотопных эффектов давления паров этилового спирта и трифтористого этилового спирта

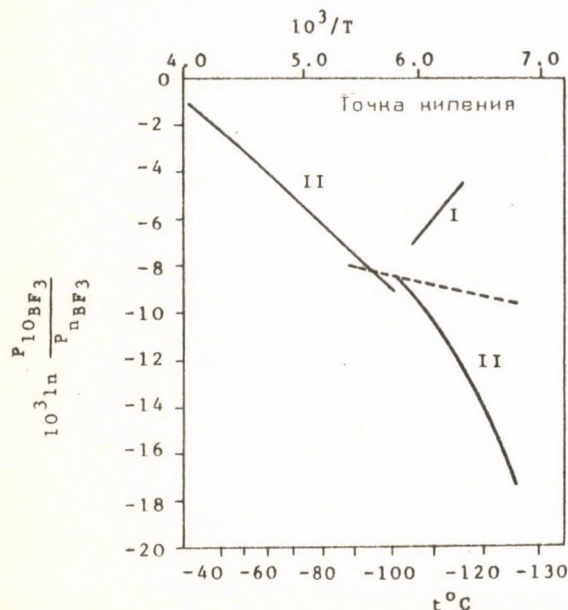


Рис. 6

пара /ИЭДП/ для системы $^{10}\text{BF}_3 - ^{11}\text{BF}_3$, отрицательный изотопный эффект с повышением температуры уменьшается, в то же время результаты экспериментов по релеевской дистилляции показывают обратную температурную зависимость. С целью разрешения противоречия были проведены модельные расчеты на основе статистической термодинамики изотопных эффектов. Результаты расчета, проведенного по приближенной модели гармонической ячейки, показывают, что температурная зависимость ИЭДП, полученная по релеевской дистилляции, теоретически не обоснована, в то же время по определению разности давлений паров ход кривой слишком крутой в области температур ниже точки кипения. /Рис. 6/. Начаты работы по высокоточному экспериментальному определению ИЭДП для системы BF_3 . Подобными модельными расчетами удалось интерпретировать экспериментальные результаты ИЭДП, обусловленного замещением изотопов ^{10}B на ^{11}B или ^{35}Cl на ^{37}Cl в молекуле BCl_3 .

Метод наименьших квадратов широко используется для определения силовых постоянных молекул. В предыдущем периоде был разработан метод расчета, основывающийся на применении обобщенного инверса матрицы Якоби, который устраняет трудности сходимости, возникающие для "плохо обусловленных" систем. Написана программа на языке FORTRAN для расчета силовых постоянных

Сравнение экспериментальных значений изотопного эффекта давления пара BF_3 с результатами модельного расчета. I: релеевская дистилляция; II: измерение разности давлений паров; пунктирная линия: расчет по модели

путем последовательных приближений, и исследовалась зависимость рассчитанных по этому методу значений силовых постоянных от различных факторов /например, выбор исходных силовых постоянных, спектр сингулярных значений матрицы Якоби и т.д./.

ПУБЛИКАЦИИ

1. JANCsó, G., GELLAI, B.: A new method for least-squares refinement of force constants. Int. Meeting on Isotope Effects in Physical and Chemical Processes, Cluj, 1973. Abstracts, Cluj, 1973. p. 17
2. JANCsó, G., JÁKLI, G., HOLCZER, G., KISS, I.: Vapor pressure isotope effect of BF_3 . Int. Meeting on Isotope Effects in Physical and Chemical Processes, Cluj, 1973. Abstracts, Cluj, 1973. p. 23
3. JÁKLI, G., VAN HOOK, A.*: Vapor pressure isotope effects in aqueous salt solutions. Int. Meeting on Isotope Effects in Physical and Chemical Processes, Cluj, 1973. Abstracts, Cluj, 1973. p. 15
4. GELLAI, B., JANCsó, G.: Computer program for the calculation of force constants using the generalized inverse matrix. KFKI Report 73-25
5. KISS, I., ILLY, H., JÁKLI, G., JANCsó, G., PERNECZKI, G., VASS, Sz.: Safeguards in enrichment plants. Part II. Final Report. IAEA Research Contract No. 1099

МАСС-СПЕКТРОСКОПИЯ

Л. Матуш, И. Няри, И. Опауски, Й. Фречна

Масс-спектрометр с искровым ионным источником типа MS 702/R с успехом применялся в решении аналитических проблем, возникающих в области исследований по физике твердого тела. Из 350 анализов, проведенных в прошлом году, значительную часть составляло определение микропримесей в специальных разбавленных сплавах меди, полученных Главотделом физики твердого тела.

Наша лаборатория сыграла важную роль в решении проблем технологии отечественного производства алюминия и в выяснении некоторых теоретических вопросов. Особенно большое значение имеют исследования, которые проводились на относительно малых /несколько микрограмм/ образцах, и задач, которых являлась выработка одновременного измерения концентраций некоторых примесей. Эти исследования проводились совместно с Институтом металлургической промышленности.

* Кафедра химии Университета штата Теннесси, Теннесси, США

Измерения, проведенные при анализе проб для определения загрязненности воздуха искусственного или заранее известного состава, организованные МАГАТЕ, доказали, в первую очередь, надежность измерительной техники, а также ее многосторонность.

Наши результаты в пределах $\pm 20-30\%$ совпали с действительными значениями, независимо от определяемого элемента и его концентрации.

ПУБЛИКАЦИЯ

1. OPAUSZKY, I.: Determination of $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ ratio in precipitation /rain, snow/. Final Report. IAEA Research Contract No. 812/RB

ХИМИЯ ГОРЯЧИХ АТОМОВ

Н. Береи, Л. Вашарош, А.Г. Надь

Для выяснения механизма реакций горячих атомов в органической среде, в последнее время большое внимание обращается на выяснение влияния физических и химических свойств реактантов на высокоэнергетические реакции замещения.

Целью наших исследований являлось изучение реакций замещения атомов отдачи ^{38}Cl в жидких двузамещенных галоидных производных бензола, путем изучения межмолекулярных конкурирующих реакций, что дает возможность для определения роли химической природы и относительного расположения замещаемой группы. При изучении жидких систем o -, m - и p - $\text{C}_6\text{H}_4\text{ClX}$ /где $\text{X} = \text{F}, \text{NO}_2, \text{OH}/$ в присутствии акцептора радикалов элементарного иода было установлено, что исход горячих реакций замещения зависит не только от энергии связи замещаемых атомов или групп, но и от природы и положения других заместителей в молекуле. Было также показано влияние стерических факторов на выход горячих реакций.

В ОИЯИ в Дубне были проведены предварительные эксперименты по изучению возможности непосредственного мечения ароматических молекул атомами отдачи астата.

ПУБЛИКАЦИИ

1. BEREI, K., VASÁROS, L., NAGY, A.G., KARDOS, Zs.: Yield determining factors in replacement reactions of recoil chlorine atoms with benzene derivatives. 7th Internat. Hot Atom Chem. Symp., Jülich, 1973, Abstracts, 1973 p. 36

2. BEREI, K., VASÁROS, L., KARDOS, Zs.: Rapid gas-chromatographic separation of labelled aromatic halogen compounds. 7th Radiochemical Conference, Mariánské Lázně, Czechoslovakia 1973, Abstracts, 1973, p. 52

РАДИАЦИОННАЯ И ЭЛЕКТРОННАЯ ХИМИЯ

С. Ваш, Э. Задор, И. Нулеш, А.Г. Надь, М. Родер, Р. Шиллер

Настоящие исследования проводились с целью выяснения природы и поведения ионных промежуточных продуктов, образующихся в жидких средах под действием высокоэнергетического излучения.

Начатые ранее работы были продолжены изучением влияния циклопропана, являющегося превосходным акцептором положительных ионов, в смеси циклогексан - гексаметилбензол /ГМБ/. Радиационный выход пропана, как функция концентраций циклогексана и ГМБ указывает на возможность реакции ГМБ с положительными ионами, образующимися из циклогексана. Стабилизирующее действие ГМБ на циклогексан объясняется, главным образом, процессом переноса заряда.

Изучалось также поведение жидких кристаллов по отношению радиационного излучения. По предварительным результатам радиационная устойчивость жидкокристаллического состояния больше похожа на жидкое состояние, чем на твердое.

Продолжалось определение энергии квазисвободных электронов в углеводородах с помощью техники фото-инъекций; измерения были расширены и на двухкомпонентные смеси. Целью этих исследований являлась проверка справедливости наших теоретических предсказаний относительно энергии и подвижности квазисвободных электронов. По этой теории подвижность электронов пропорциональна вероятности нахождения электронов в квазисвободном состоянии, а последняя величина может быть выражена энергией электронов. Теория оправдала себя в случае смесей н-гексан - изооктан. /Рис. 7./

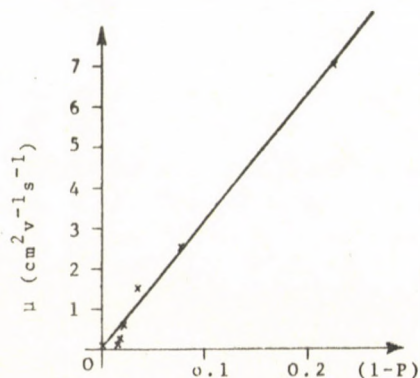


Рис. 7

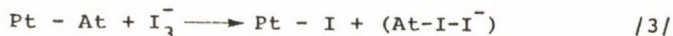
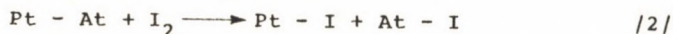
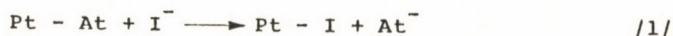
Подвижность электронов μ как функция вероятности V_0 локализации электронов P .

$$P = (2\pi\sigma^2)^{-2} \int_0^\infty \exp \left[-(E - E_t)^2 / 2\sigma^2 \right] dE,$$

V_0 - энергия квазисвободного состояния,
 E_t - энергия локализованного состояния
 электрона

В настоящее время в нашем распоряжении имеются экспериментальные данные по кинетике сольватации электронов для целого ряда диполярных жидкостей. Исходя из этого были проведены вычисления на основе нашей прежней теории, относящейся к этой проблеме. Теоретические и экспериментальные данные показали удовлетворительное совпадение в случае жидкостей при комнатной температуре, в то же время при низких температурах наблюдается 2+4-кратное расхождение. Из этого, по-видимому, следует, что сольватация электронов подчиняется механизму самозахвата.

Исследовались реакции обмена астата, осажденного на платиновую поверхность, с элементарным иодом, иодидом и трииодидом, находящимися в водном растворе:



Найдено, что степень обмена имеет наибольшее значение /0,8/ для третьей реакции, а для первых двух она пренебрежимо мала. После достижения равновесия определялись валентные состояния астата при помощи бумажного электрофореза и бумажной хроматографии. В соответствии с уравнениями в растворах найден элементарный астат.

Были проанализированы геометрические и временные критерии радиоаналитических измерений. На этом основании разработаны методы для оптимизации условий эксперимента.

По химии охлаждающей воды ядерных реакторов была вычислена кислотность водных растворов, содержащих борную кислоту, аммиак и/или гидроксид лития в широком диапазоне концентраций при различных температурах. Показано, что при любом содержании борной кислоты можно найти такую концентрацию щелочи, которая обеспечивает фиктивную независимость кислотности системы от температуры.

ПУБЛИКАЦИЯ

1. SCHILLER, R., VASS, Sz., MANDICS, J.: Energy of the quasi-free electrons and the probability of electron localization in liquid hydrocarbons. Int. J. Rad. Phys. Chem., 5, 491 (1973)

ТЕХНИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

УЛУЧШЕНИЕ МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ ПРОВОЛОЧНОЙ ПАМЯТИ

Э. Надар, М. Такач-Несег

В интересах улучшения магнитных свойств проволочной памяти проводились эксперименты по получению проволок памяти с многослойными магнитными слоями. При помощи модельных опытов была определена степень изменения магнитных свойств электролитически осажденных сопряженных магнитомягких и магнитотвердых слоев в зависимости от различных параметров. На основе полученных соотношений начались эксперименты по получению трех и пятислойной проволоки для памяти. Предварительные эксперименты показывают, что многослойные образцы более однородны и менее чувствительны к помехам, чем однослойная проволока памяти, а также имеют более широкий диапазон цифрового тока.

СИСТЕМА СБОРКИ БОКСОВ С ПЕРЧАТКАМИ ИЗ СБОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

А. Ревес, А. Чеке

Разработана и запатентована система построения рабочих блоков для проведения операций с вредными для здоровья химическими веществами, радиоактивными препаратами и легко окисляющимися, гигроскопичными и чувствительными к загрязнению пылью из воздуха веществами. Несколько экземпляров сборных боксов уже изготовлено. Боксы состоят из сборных элементов, что позволяет быструю сборку боксов различной формы и размеров при помощи простых инструментов.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СВЯЗИ

ДОКЛАДЫ ИНОСТРАННЫХ ГОСТЕЙ

- | | |
|--------------|---|
| А. Van Hook | (University of Tennessee, Knoxville, Tenn., США)
Virial coefficients of isotopic methanes and implications |
| М. Wolfsberg | (University of California, Irvine, Cal., США)
Isotope effects and the Born-Oppenheimer Approximation |

- P. Glentworth (University of Leeds, Leeds, Англия)
Application of Mössbauer spectroscopy for the study of nuclear reactions in solids
- A. Hummel (Interuniversity Reactor Institute, Delft, Голландия)
Charge-scavenging in hydrocarbons
- M. Hillman (Brookhaven National Laboratory, Upton, New York, США)
New results on hot atom chemistry in Brookhaven National Laboratory. Szilárd - Chalmers reactions in bridged metallocenes
- G. Harbottle (Brookhaven National Laboratory, Upton, New York, США)
Slowing down processes and recoil atom chemistry of solids
Hot atom chemistry of solids. A new look at the hot-zone theory
Neutron activation analysis and computational techniques
- V. Sternberg (Ruder Bosković Institute, Zagreb, Югославия)
The mechanism of glow-discharge electrolysis and photoemission of electrons from some electrolytes

ДЛИТЕЛЬНЫЕ ЗАГРАНИЧНЫЕ КОМАНДИРОВКИ

- | | | |
|-----------|---|-----------|
| Я. Балор | Laboratorio di fotochimica e radiazioni
d' alta energia, Bologna, Италия | 6 месяцев |
| Я. Боганч | ОИЯИ, Дубна, СССР | 2 года |
| Е. Задор | Interuniversitaire Reactor Instituut,
Delft, Голландия | 2 года |
| Л. Матуш | Kernforschungsanlage, Jülich, ФРГ | 2 года |
| А. Надь | ОИЯИ, Дубна, СССР | 2 года |
| Е. Сабо | International Atomic Energy Agency,
Vienna, Австрия | 2 года |
| Л. Тот | Max Planck Institute für Kohlen-
forschung, Milheim, ФРГ | 1,5 года |

ДИССЕРТАЦИИ

Вашарош Л.

Химические реакции горячих атомов галогенов, полученных при ядерной отдаче с алкил-галогенидами
/Диссертация на соискание ученой степени кандидата физических наук/

И. Коша-Шомоди

Ионные процессы в облученных органических жидкостях и стеклах /Диссертация на соискание ученой степени доктора химических наук/

ПАТЕНТ

А. Чеке, А. Ревес:

Герметично уплотненные разборные камеры и резервуары различной формы и размера, построенные из сборных деталей, патент № МА 2120

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

РЕЗУЛЬТАТЫ

ФИЗИКА РЕАКТОРОВ

Ф. Адорян, Л. Бод, Я. Валко, П. Вертеш, И. Видовски, Я. Гадо, А. Гизелла, З. Димеши, А. Нондор, Д. Ношай, И. Лунс, Л. Тури, Ф. Сабо, З. Сатмари, А. Фишер

В конце 1972 года в нашем институте была запущена в эксплуатацию критическая сборка ЗР-6. Она была создана в сотрудничестве стран-участниц СЭВ, работает на горючем реакторов типа ВВЭР-1000, служит для того, чтобы исследовательские группы стран-участниц СЭВ с помощью измерений и расчетов могли глубже анализировать проблемы физики зон энергетических водяных реакторов под давлением.

В прошлом году исследования по физике реакторов были сосредоточены на исследованиях, связанных с критической сборкой ЗР-6.

В первом периоде реакторно-статических исследований на сборке ЗР-6 было проведено измерение параметров невозмущенной решетки с шагом 12,7 мм при концентрации борной кислоты 0 и 4,5 г/л. В начальном периоде наиболее важной задачей являлось испытание разных измерительных методов. В результате этих испытаний нам удалось выбрать методы с оптимальными параметрами, которые в последующие годы смогут быть применены рутинно при серийных измерениях.

Измерения были проведены Временным международным научно-исследовательским коллективом.

Под руководством венгерских специалистов велось экспериментальное определение одного из наиболее трудно определяемых параметров ρ^{28} , характеризующего резонансный захват нейтронов U^{238} , с помощью Ge/Li/ детектора. Метод определения №²³⁹ путем химического разделения известен уже давно, но наряду с его использованием возникла необходимость разработки более простого метода, пригодного для проведения многочисленных определений без разруше-

ния образца. Показано, что γ -линия № 239 с энергией 278 кэв не загрязнена мешающей активностью от продуктов деления, четко выделяется из фона даже в случае ТВЭЛ-ов, обогащенных на 3,6%, площадь под пиком определяема довольно точно /1-3%. Однако, неоднородное распределение ядер 239 в облученных урановых таблетках вызывает трудно оцениваемую систематическую ошибку. Продолжаются исследования по определению соответствующего коэффициента поправки.

Разработан метод измерения нейтронного потока в элементарных ячейках и распределения спектрального индекса Lu/Dy .

В прошлом году кинетические исследования занимали меньшее место в программе измерений на сборке ЗР-6. В ходе этих исследований изучались методические вопросы определения подкритичности. Целью этих работ является разработка методов быстрого и точного определения реактивности, применяемых в энергетических реакторах. Результаты экспериментальной работы, проведенной на сборке ЗР-6, непрерывно используются для контроля уже имеющегося вычислительного аппарата, служащего для расчетов физики зон.

При усовершенствовании нашей расчетной реакторнофизической модели учитывалась, в первую очередь, проблема обработки ядернофизических данных. В сотрудничестве с ИАЭ им. Курчатова была разработана система FEDGROUP, предназначенная для переработки имеющихся в нашем распоряжении компиляций сечения в библиотеку групповых констант, пригодных, по существу, для целей любых расчетов.

Из исследований, проводимых независимо от программ ЗР-6, наиболее важным в прошлом году являлось изучение теоретических вопросов определения реактивности с помощью импульсного нейтронного источника. Эта работа, начатая несколько лет назад, в результате начавшихся экспериментальных исследований, сейчас подошла к новому этапу. Ряд проведенных на критической сборке ЗР-4 экспериментов хорошо подтверждает теоретические результаты, полученные в прошлые годы. На рисунке 1. показан характерный экспериментальный резуль-

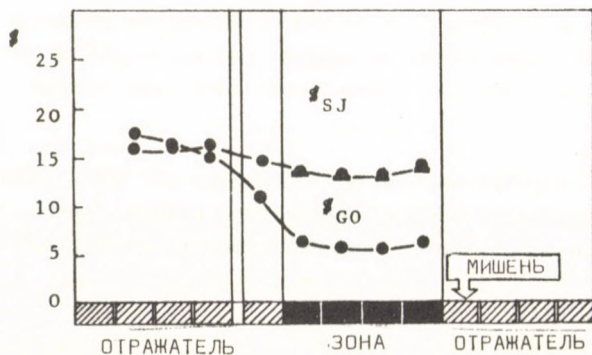


Рис. 1

Значения реактивности, измеренные двумя различными методами

тат: реактивность, измеренная импульсным методом, обработанная по двум методам в зависимости от позиции детектора. Важным результатом исследований является объяснение расхождения двух кривых.

Исследования, связанные с определением реактивности при помощи импульсного метода, вызвали большой международный интерес, о них был прочитан доклад на совещании American Nuclear Society в г. Чикаго в 1973 г.

Калориметром с пробными образцами из графита, полиэтилена, алюминия, нержавеющей стали и свинца измерена мощность поглощенной дозы в одинаковых позициях трех вертикальных каналов реактора типа ВВР-СМ. Первый канал был расположен внутри зоны, второй - на границе зоны и отражателя, а третий - в Ве-отражателе. Целью измерения являлось определение отношения мощности дозы от гамма-излучений и быстрых нейтронов.

ПУБЛИКАЦИИ

1. GADÓ, J.: The RJG5-THERESA CODE system of the neutron spectrum calculating codes: THERMOS, GRACE and RIFFRAFF. KFKI Report 73-47
2. GADÓ, J., SZATMÁRY, Z., EL-WAKIL, S.: The neutron thermalization code RJT4-CATHY. KFKI Report 73-48
3. GADÓ, J., SZATMÁRY, Z.: Resonance integral calculations - the codes RYF4-RIFFRAFF and RYF5-RIFFHOM. KFKI Report 73-49
4. KOSÁLY, G., VALKÓ, J.: Area-ratio method of reactivity determination in refluted reactors. Transactions of the American Nuclear Society 16, 287 (1973)

ТЕРМОГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Т. Беседа, П. Виндберг, Д. Денеш, М.Л. Новач, Л. Мароти, И. Михайлик, Л. Сабадош, А. Тёрён, И. Тот, Д. Эжел

В 1969-ом году были начаты работы по программе термогидравлических исследований по изучению энергетических реакторов типа ВВЭР. Работы в основном были направлены на разработку и изготовление экспериментального оборудования и на организацию эффективного выполнения программы исследований. В результате этих работ, вероятно, в середине следующего года установка сможет быть запущена в эксплуатацию.

Одновременно с этим была разработана система программ для ЭВМ, предназначенная для решения наиболее важных термогидравлических проблем. Наиболее важные результаты 1973 года были получены с помощью вышеуказанной системы программ.

В качестве задания СЭВ исследовалось нестационарное поведение зоны реактора ВВЭР-1000 в различных случаях обесточивания насосов, а также в случае аварийного режима, вызванного небольшими нейтронными вспышками. Результаты расчетов представлены на рисунке 2., на котором можно видеть спад выходной температуры, полученный с помощью двух кодов при полном выходе из строя четырех насосов первичного контура, а также действительное изменение на основе данных, полученных в СССР.

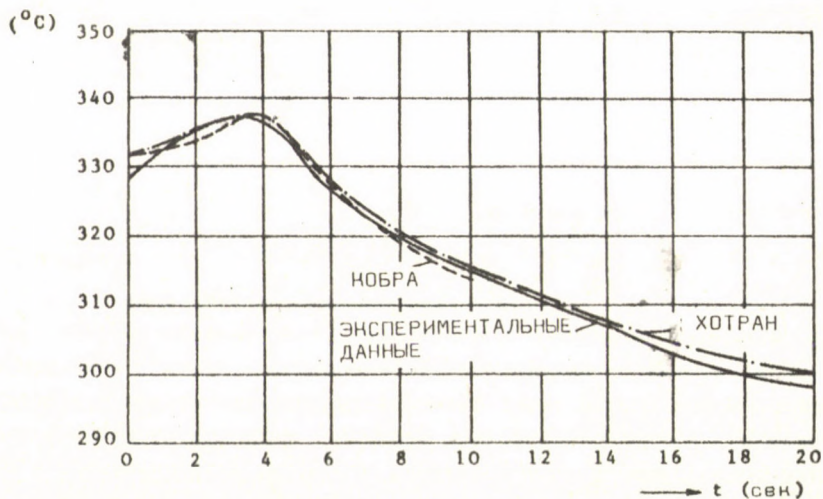


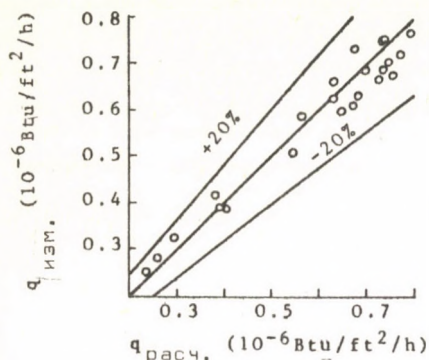
Рис. 2

Изменение выходной температуры при полном выходе из строя 4-х насосов первичного контура зоны реактора типа ВВЭР-1000

Велись работы обобщающего характера, в которых многочисленные экспериментальные данные, полученные разными лабораториями на измерительных участках пучков стержней, сравнивались с нашими расчетами. На рисунке 3. дано сравнение результата расчета критического теплового потока по методу ячеек с экспериментальными данными фирмы Babcock et Wilcox.

Получены также частные результаты в теоретическом изучении однофазного и двухфазного потока, например, при определении распределения скоростей, распределения пузырьков, гидравлических потерь.

Создание экспериментального оборудования, служащего для усовершенствования реакторов, требует чрезвычайно больших затрат, и осуществимо лишь



при поддержке промышленности. Оборудование NVH среднее в отношении мощности обеспечивает вполне современную экспериментальную базу для термогидравлических исследований. Оно могло быть создано лишь при значительной поддержке венгерской промышленности.

Рис. 3

Сравнение результатов расчетов с измерениями фирмы B & W

УПРАВЛЕНИЕ РЕАКТОРОМ ПРИ ПОМОЩИ ЭВМ

Й. Гроф, Э. Зобор, Н. Нени, Й. Петер, А. Сентгали, Д. Шандор

Пользуясь преимуществами, которые дает институтское производство вычислительных машин, исследования по автоматизации реактора с 1969 года были направлены на изучение применимости вычислительных машин в управлении реактором. Основной целью этих работ являлась разработка методов и алгоритмов, обеспечивающих надежную эксплуатацию исследовательского реактора в широком диапазоне рабочих режимов таким образом, что после детектирования и определения причины отклонений от нормальных рабочих условий, ЭВМ проводит те вмешательства, при помощи которых параметры, характеризующие состояние реактора, попадут в предел допустимых значений. Алгоритмы основаны на упрощенных моделях вычисления различных рабочих состояний реактора, принимающих во внимание действительные данные измерения и пределы рабочего диапазона.

В рамках контракта, заключенного с Международным агентством по атомной энергии, нами начаты исследования, направленные на достижение быстрого и надежного управления реактором при помощи организации в иерархическую структуру простых моделей, полученных упрощением и соответствующим расцеплением модели комплексной системы. В прошлом году была разработана точечная кинетическая модель реактора типа ВВР-СМ, включающая в себя активную зону, а также первичный и вторичный охлаждающие контуры. Поскольку реактор является системой с распределенными параметрами, были проведены многочисленные исследования для определения коэффициентов модели. Параметры были вычислены из нескольких серий измерений в нестационарном режиме. Эта задача необходима на уровне адаптации системы управления с помощью ЭВМ с иерархической структурой, и в результате дает возможность согласования модели с реальным реактором;

Для приобретения практического опыта в этой области было решено создать систему управления ЭВМ для реактора ВВР-СМ. Продолжались работы по изучению начатого ранее анализа аварий с целью определения зависимостей, характеризующих разные состояния аппарата. Хорошие результаты были получены в разработке программ для ЭВМ, необходимых для осуществления первого этапа этой системы регулирования /ведение дневника, подача совета оператору в форме открытой петли/. В рамках контракта, заключенного с чехословацким заводом АРИТМА, было разработано основное математическое обеспечение для гибридной системы и блока связи гибридной вычислительной системы НКА-1041 /ТРА-1, SPOZA, MEDA 41 TC/. Основное математическое обеспечение состоит из следующих программ:

Основная программа Retex в реальном масштабе времени,
фонд подпрограмм управления перифериями HYPPI,
тест-программы, управляемые с телетайпа,
гибридное расширение интерпретера FOCAL.

Практика, полученная при разработке и построении самоконтролирующихся логических систем, а также опыт, приобретенный при эксплуатации этих систем, позволили детально исследовать характеристики надежности логической системы "2 из 3-х" при предположении, что к ней подключены автоматический самоконтроль и исправление. На ГВС был решен процесс Маркова, который может быть охарактеризован сингулярностями, имеющими 20 состояний, и было показано значительное улучшение надежности, особенно в случае чрезвычайно длительного времени эксплуатации.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ШУМАМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕАКТОРОВ

Д. Кошай, Л. Мешко, И. Пажит, Д. Паллаги, Т. Харгитан, Ш. Хорани

Наиболее важным результатом в прошедшем году явилась подготовка и проведение измерений шума совместно с обнинским Физико-энергетическим институтом. Эти измерения проводились с целью показа методов и измерительного оборудования, служащих для измерения корреляционной скорости, применяемых в активной зоне будапештского реактора типа ВВР-СМ, а также изучение применимости этих методов и оборудования для измерения скорости жидкого металла, а также охлаждающей воды с естественной циркуляцией.

На основе успешно законченных измерений и в интересах более скорого промышленного применения, запланировано дальнейшее расширение нашего сотрудничества.

ПУБЛИКАЦИЯ

1. PALLAGI, D., HORÁNYI, S.: Correlation measurements at the WWR-SM reactor. IAEA-SM-168/F-2. Vienna, 1973. /Proc. of a Symp. on Nuclear Power Plant Control and Instrumentation, Prague 1973/

ТЕХНИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

СНАБЖЕНИЕ РЕАКТОРА ПРИБОРАМИ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

А. Бараняи, Д. Мерсинг, П. Пеллионио

В 1973 году на Будапештской международной ярмарке был выставлен усовершенствованный прибор для измерения мощности реактора Reactor Power Meter типа NP-608, который служит для измерения малых ионизационных токов в ядерных реакторах. Измерение тока прибором модульного построения производится с автоматическим изменением пределов измерений, а отдельные блоки ведут контроль за токовыми уровнями, периодический автоматический самоконтроль и наблюдение за скоростью изменения тока /рис. 4/.

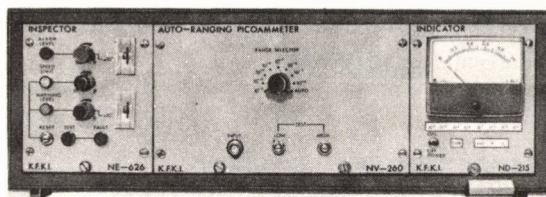
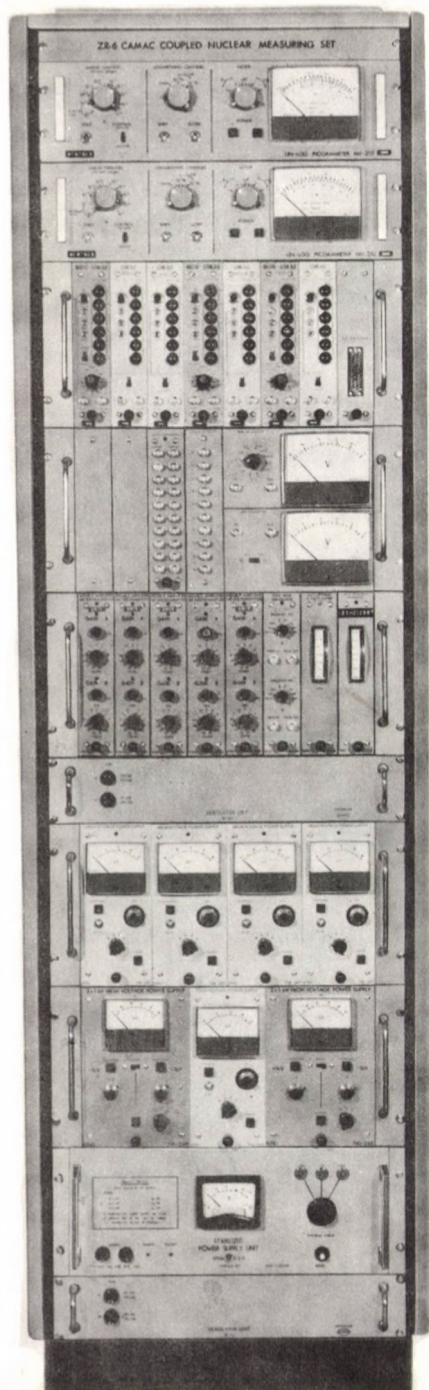


Рис. 4.

Прибор для измерения мощности реактора
типа NP-608

В этом году был разработан прототип детектора для обработки сигналов /Detector Signal Processor/ типа NV-259, предназначенный для массового производства, который служит для зарядочувствительного усиления и формирования импульсов, поступающих от полупроводниковых детекторов и газовых счетчиков.

Продолжается работа по созданию прототипа конвертора напряжение-частота типа NE-635, с помощью которого низкие постоянные напряжения от микровольтного диапазона сигнала можно усиливать и передавать на расстояние.



Для измерительной системы реактора ЗР-6 с ЭВМ, работающей в режиме "он-лайн", нами собрана система приборов, служащая для проведения ядерных измерений. Ядерная измерительная система реактора ЗР-6 CAMAC COUPLED NUCLEAR MEASURING SET подсоединяется к ЭВМ типа ТРА-1 через интерфейс CAMAC /рис. 5/.

В ходе работ по программе усовершенствования системы CAMAC были разработаны интегральный аналогово-цифровой преобразователь типа САМ.4.0.6 и преобразователь напряжение-частота типа САМ.4.13. Эти приборы будут строиться в Отделе измерительной и вычислительной техники. С построением этих приборов количество САМАС-модулей, разработанных в нашем отделе, возросло до 6.

СТОХАСТИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА ИЗМЕРЕНИЙ

П. Пеллионис, А. Петер, Д. Турани

Целью исследований, проведенных в этой области, является построение прибора, служащего для проведения статистических измерений - стохастического анализатора NIA-200. После разработки системно-технических проектов в этом году осуществили построение и монтаж прибора. В 1974 году стохастические измерения будут прово-

Рис. 5

Ядерная измерительная система реактора ЗР-6, подсоединяющаяся к ЭВМ

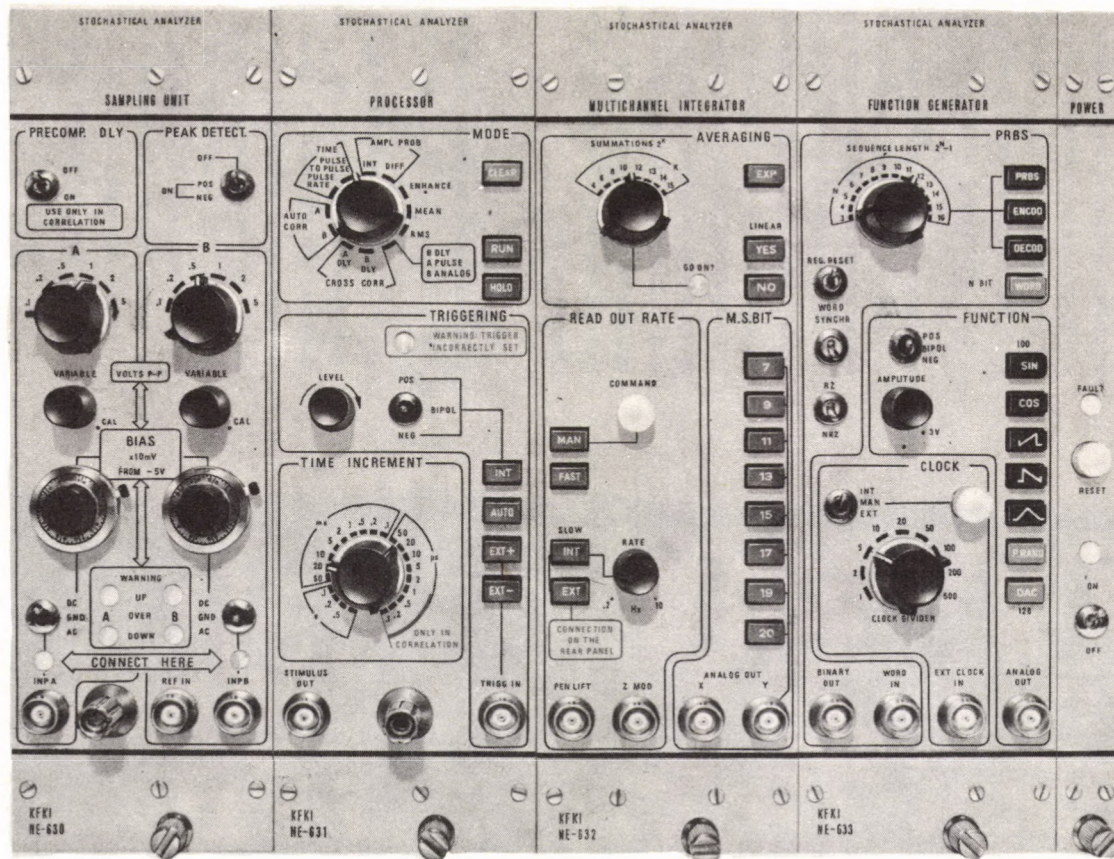


Рис. 6

Измерительные блоки стохастического анализатора типа NIA-200

даться с помощью первых экземпляров прибора. На рисунке показана передняя панель измерительных блоков модульного построения.

Характерной чертой работ по усовершенствованию является повседневное применение современных технологических методов электронного приборостроения /например: массовое применение интегральных схем, платы с тонкими схемами, химические процессы и т.д./. /Рис. 6. Измерительные блоки стохастического анализатора типа NIA-200/.

ПУБЛИКАЦИЯ

1. SZLÁVIK, F., KOSÁLY, G., KOZMANN, G., PALLAGI, D., PELLIONISZ, P.: Development of correlation instruments and measurement techniques with special regard to the application of correlation methods in neutron physics and reactor techniques. KFKI Report 72-23

ПРОГРАММА ИНТЕРКОСМОС

И. Апати

Продолжались работы по усовершенствованию и подготовке детекторов микрометеоритов, начатые в 1970-ом году в рамках ИНТЕРКОСМОС. Данные, полученные с помощью прибора, расположенного на борту спутника, имеют большое значение в изучении возникновения и структуры солнечной системы. Исследования эрозионного влияния микрометеоритов очень важны при создании спутников и космических кораблей.

В 1973-ем году был построен детектор с малой потребляемой мощностью, являющийся усовершенствованным вариантом системы детекторов, разработанной в предыдущие годы, а также блок контроля, проверяющий детектор перед запуском в полет /рис. 7/.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ РЕАКТОРА

В результате безотказной работы реактора были удовлетворены все запросы исследований в таких областях, как исследования нейтронными пучками, активационный анализ, производство радиоактивных изотопов и другие. Реактор и все относящиеся к нему вспомогательные оборудования работали по точному графику.

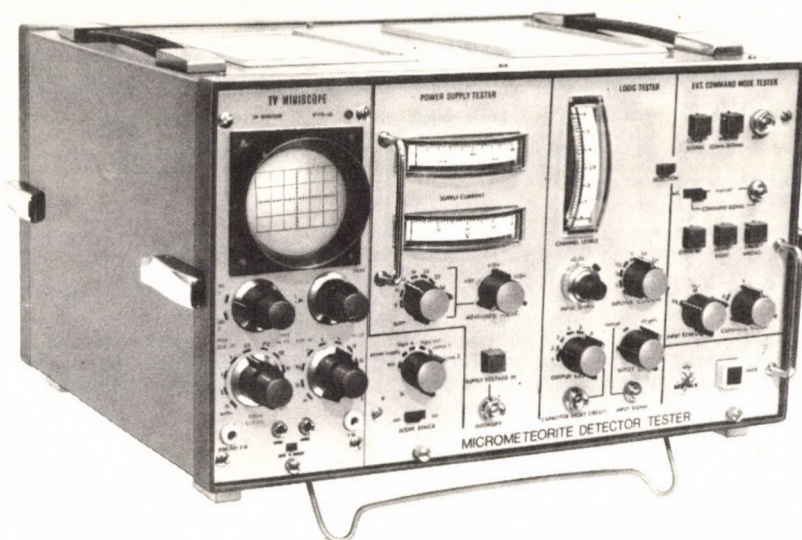


Рис. 7

Прибор для контроля детектора микрометеоритов

Основные годовые показатели эксплуатации реактора:

Количество отработанных Мвт-дней	554
Количество часов рабочего времени /округлено/	3100
Потери времени вследствие неполадок /мин/	130
Количество выгоревшего U-235 /г/	722
Количество облучающих каналов	30
Количество облученных образцов /округлено/	1000
Количество облученных образец-часов /округлено/	100.000
Количество каналов для физики пучков	11
Время эксплуатации каналов /час/ /округлено/	17,000
Количество облучающих каналов с пневмопочтой	2
Количество активационно-аналитических облучений /округлено/	1100

В январе этого года активная зона реактора была перестроена, 42 блока ТВЭЛ-ов, выгоревших на 45% были извлечены и загружено 18 новых. Таким образом, была собрана новая активная зона, содержащая 137 блоков ТВЭЛ-ов, которая 28 июня была дополнена новыми ТВЭЛ-ами.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО КРИТИЧЕСКОЙ СБОРКЕ ЗР-6

Л. Гачи, А. Гизелла, З. Димеши, Ф. Сабо, З. Сабо, З. Сатмари

Исследования на критической сборке ЗР-6 были начаты в феврале 1973 года и велись в соответствии с установленным рабочим планом. Были изучены реакторнофизические параметры решеток ТВЭЛ-ов, обогащенных на 3,6%, с шагом решетки 12,7 мм. Практически все исследования велись в запланированном темпе. Доля иностранных специалистов, принявших участие в исследованиях, к концу года достигла величины 50 человеко-месяцев.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СВЯЗИ

ДОКЛАДЫ ИНОСТРАННЫХ ГОСТЕЙ

- | | |
|---------------|--|
| D. Stegemann | (Institut für Kerntechnik, Hannover, ФРГ)
Research activity at the Institute for Nuclear
Technics, Hannover |
| R. Hecker | (Institut für Reaktorentwicklung, Jülich, ФРГ)
Research on high temperature gas-cooled reactors
in the GFR |
| B. Laponche | (Centre d' Études Nucléaires de Saclay, Франция)
Measurements with reactor oscillators |
| B. Michelsen | (Danish Atomic Energy Commission Research Estab-
lishment, Risø, Дания)
Reactor physical and thermohydraulic research
in Risø |
| В.С. Осмачкин | (Институт атомной энергии, Москва, СССР)
Измерение критического теплового потока в пучках
аварийных стержней |
| G. Testa | (Centro di Studi Nucleari "Casaccia", Италия)
The Italian Nuclear Energy Programme and the tasks
of CNEN |
| V. Marinelli | (Centro di Studi Nucleari "Casaccia", Италия)
Turbulent mixing and critical heat-flux investiga-
tions |

СОВЕЩАНИЕ

Совещание специалистов стран-участниц СЭВ в соответствии с рабочим планом Постоянной Комиссии по использованию атомной энергии по теме "Расчет нестационарных теплофизических и гидродинамических характеристик".

Будапешт, 11-14 декабря 1973 г.

ДЛИТЕЛЬНЫЕ ЗАГРАНИЧНЫЕ КОМАНДИРОВКИ

И. Тот	Danish Atomic Energy Commission Research Establishment, Risø, Дания	3 месяца
П. Вертеш	Институт атомной энергии им. Курчатова, Москва, СССР	3 месяца

РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

РЕЗУЛЬТАТЫ

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИНКОРПОРАЦИИ

А. Андраши, Э. Белезнаи, Я. Биро,
Г. Сенде, И. Фехер, Р. Штроммер

Разработан метод, дающий возможность более точного определения эффективности детектирования NaI/Tl/ детектора любого размера на фантоме БОМАБ.

Счетчиком, снимающим показания со всего тела человека, была определена временная зависимость задержки во всем теле комплексного препарата $^{114}\text{In-EDTA}$, применяемого при диагностических исследованиях с помощью изотопов /рис. 1/. На основе результатов измерений установлено, что большая

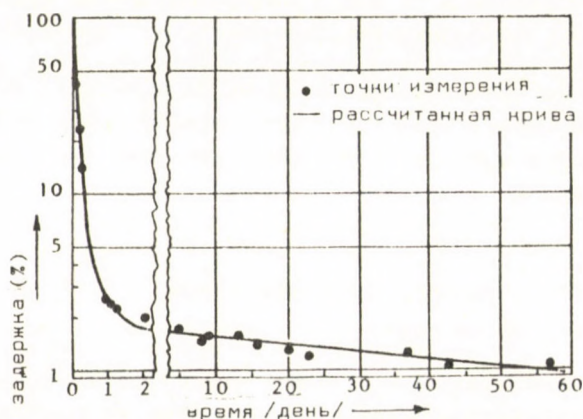


Рис. 1

Временная зависимость задержки во всем теле комплексного препарата $^{114}\text{In-EDTA}$

часть дозовой нагрузки является следствием медленно выводящихся из организма компонентов, которые для диагностики не представляют интереса. Проведены подробные совместные исследования на крысах препаратами $^{51}\text{Cr-EDTA}$ и $^{58}\text{Co-DTPA}$.

В области исследования силикоза по методу задержки изучалась скорость выведения из организма крыс интратрахеально введенных меченых препаратов кварца и полистирольного латекса.

Целью нашего метода является представление развития силикоза в живом организме.

ПУБЛИКАЦИИ

1. FEHÉR, I., KOBLINGER, L., SZABÓ, P.P.: Calculation and measurement of organ doses due to internal gamma emitters. Health Physics Problems of Internal Contamination. Proceeding of the IRPA 2nd European Congress. p. 49, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1973.
2. MÁTÉ, L., VARGA, L., VÁRTERÉSZ, V., FEHÉR, I.: Decorporation experiments on strontium intoxication in rats. Health Physics Problems of Internal Contamination. Proceeding of the IRPA 2nd European Congress. p. 307, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1973.
3. ANDRÁSI, A., KÖTÉL, Gy.: Whole-body counter efficiency calculations for distributed sources in a human phantom. Health Physics Problems of Internal Contamination. Proceeding of the IRPA 2nd European Congress. p. 469, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1973.
4. BIRÓ, J.: Investigation of tritium contamination on titanium ion-getter pumps. Health Physics Problems of Internal Contamination. Proceeding of the IRPA 2nd European Congress. p. 625, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1973.
5. МАТЕ, Л., ВАРГА, Л., ФАРКАШ, Д., ПАЛ, И., ФЕХЕР, И.: Изучение в опытах на крысах задержки радиоактивных металлокомплексов. Симп. по медицинским препаратам, Сегед, 1973 /препринт/

КОНТРОЛЬ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОКРУЖЕНИЯ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ
Ш. Дамв, И. Фехер

По поручению предприятия по проектированию электростанций /"ЭРЭ-ТЕРВ"/, на уровне предварительного проекта была разработана система радиационной защиты окружения атомной электростанции, строящейся в г. Пакш.

На основе литературных данных и произведенных нами расчетов была предложена система автоматического контроля и оценки загрязненности окружающей среды, исходя из данных измерений проб и уровней излучений, а также метеорологических данных, которые обрабатываются на ЭВМ в режиме "он-лайн".

СЛУЖБА РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И КОНТРОЛЬ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
Э. Белезнаи, Л. Молнар, М. Рёвид, И. Эрдейвари

Для измерительной цепи контроля окружающей среды была введена в действие система регистрации уровней излучения, записывающая на перфоленту данные измерений с возможностью проведения расчетов на ЭВМ.

С целью проведения анализа различных образцов окружающей среды и обработки результатов на ЭВМ, был составлен набор стандартных гамма-спектров.

НЕЙТРОННАЯ ДОЗИМЕТРИЯ И ПРОГРАММА ИНТЕРКОСМОС

Л. Ноблингер, Ж. Манра, Й. Палфалви, Б. Сабо, П.П. Сабо

В рамках работ по разработке нейтронного аварийного дозиметра и расчета спектров утечки нейтронов из реактора, для обработки спектров была разработана программа SPECTRANS-2 для ЭВМ, которая может быть применена для оценки и сравнения нейтронных спектров, измеренных и рассчитанных различными методами. В качестве примера на рисунке 2. представлены три спектра утечки: два из них были измерены Бондаренко и сотрудниками на реакторе ИБР, а третий является результатом наших расчетов.

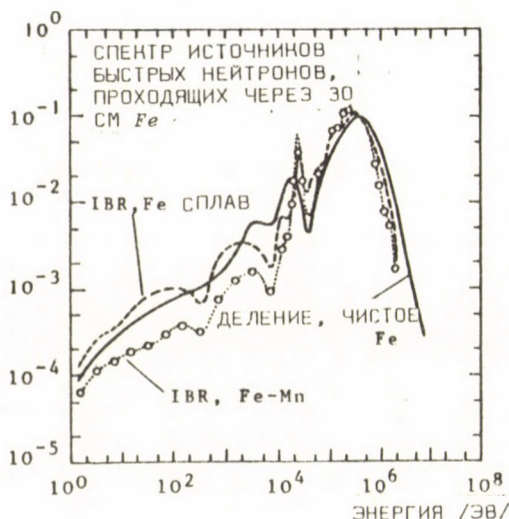


Рис. 2

Спектры нейтронов, прошедших через слой толщиной 30 см. Сплошная линия: расчеты для чистого железа и входного спектра деления. Пунктирные линии: спектры нейтронов реактора типа ИБР, прошедших через слой стали

Программа O5P

была применена на институтской ЭВМ типа ICL 1905, затем был разработан ее упрощенный вариант, пригодный для расчета спектров нейтронов, прошедших через плоский слой и отраженных от него.

С помощью разработанной ранее программы Монте Карло, применяемой для расчетов распределения дозы гамма-излучений в фантоме, было изучено влияние т.н. "доджера" /выравнивающего фильтра/, применяемого в рентгеновской диагностике, на улучшение качества снимков и уменьшение интенсивности дозы. Были исследованы также спектр и интенсивность отраженного от фантома в боковое направление рентгеновского излучения.

Было проведено усовершенствование ранее разработанного нами прибора для измерения термолюминесцентных дозиметров, создан новый вариант, который пригоден и для измерения дозиметров квадратной формы. Один прибор был передан Московскому институту медико-биологических проблем.

ПУБЛИКАЦИИ

1. MAKRA, S., PÁLFALVI, J., ZARÁND, P.: Calculation and comparison of leakage neutron spectra. KFKI Report 72-67
2. LUX, I., KOBLINGER, L.: An ICL version of the O5R program system. KFKI Report 73-2
3. ZARÁND, P.: An ionization chamber system for high dose-rate-measurements in mixed n-gamma fields. KFKI Report 73-18
4. KOBLINGER, L.: Monte Carlo calculations on chest X-ray examinations. Results for monoenergetic beams. KFKI Report 73-19
5. KOBLINGER, L., ZARÁND, P.: Monte Carlo calculations on chest X-ray examinations for determination of the absorbed dose and image quality. Phys. Med. Biol. 18, 518 (1973)
6. PÁLFALVI, J.: SPECTRANS-2, a modified computer code for standardizing neutron spectra. KFKI Report 73-57
7. MAKRA, S.: Evaluation techniques of personnel and nuclear accident neutron dosimeters. European Study Group on Radiological and Environmental Protection, Budapest, 3-7 September 1973. PL-566 paper.

ЭЛЕКТРОНИКА

РЕЗУЛЬТАТЫ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ МАЛЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Л. Алмаши, П. Бёрден, Я. Бири, М. Блашовски, Я. Богдань,
Н. Бюхмюллер, Н. Варга, Д. Вашхеда, П. Гёрёг, Ж. Заранди,
Н. Зигелман, Л. Керени, Д. Кертес, Д. Комлош, Д. Ладани,
Г. Лёринце, Т. Надь, Т. Немеш, Э. Полански, Е. Рее, П. Сабо,
Л. Сани, Э. Сетви, Л. Сёни, Н. Тарнаи, Л. Шомлаи, Н. Шомлаи,
Ф. Хорват

Одним из главных направлений наших работ в прошлом году была разработка малой вычислительной машины типа ТРА-70. Эта малая вычислительная машина /16 битные слова, время цикла 800 нсек, 10 схемных /hardware/ регистров, гибкая система команд/ найдет, как мы предполагаем, разностороннее применение, поэтому ее серийное воспроизведение требует хорошо продуманной подготовки. Готовы центральный процессор, блок питания ТРА-70, малопериферийный интерфейс, интерфейсы для подключения телетайпа к ТРА-70, устройства ввода с бумажной перфоленты, вводного устройства с перфокарт, алфавитно-цифрового печатающего устройства, и было завершено проектирование интерфейсов BSI источника /source/ и приемника /acceptor/, - в настоящее время идут работы по их исполнению.

Заслуживает особого внимания то, что многочисленные внешние устройства берутся из серий элементов вычислительных машин CDC /Course and distance calculator/ и, таким образом, ТРА-70 будет особенно пригодна для работ по подготовке данных для таких вычислительных машин, и ее можно использовать в качестве интеллектуального терминала. Разработка малых вычислительных машин затрагивает и логическую-детальную-технологическую группу проблем, таким образом, решение этого вопроса всегда многосложно и требует больших затрат времени. Разработанная вычислительная машина как с точки зрения логической конструкции, так и с точки зрения технологического осуществления, за-

нимает место в ряду, уровень которого в большей или меньшей степени определяется уровнем конструктивных элементов малой степени интеграции МСИ /SSI/.

Среди широких областей применения малых вычислительных машин нужно выделить исследование возможностей применения малых вычислительных машин в области промышленности и создание экспериментальных конфигураций. В этом кругу тем начинанием самого большого объема является реализация измерительно-вычислительной системы для Придунайской теплоцентрали. За прошедший год было проведено системно-техническое измерение конфигурации, эксперименты по моделированию и подготовка к вводу в действие. В будущем году намечен ввод в действие сборки, которая с помощью малой вычислительной машины ТРА/1 будет регистрировать сотни аналоговых и цифровых измерительных преобразованных сигналов, оценивать их и заносить в дневник.

Промышленная обстановка, которую очень трудно оградить от шума, промышленные измерительные преобразователи, оснащение комплексной системы гибкой системой программ и т.д., все это занимает значительные исследовательско-разработческие емкости.

Интересные возможности промышленного применения малых вычислительных машин предоставляет система,готавливаемая совместно с предприятиями силикатной промышленности. Здесь первоочередной задачей вычислительной машины является подготовка анализа функций, который опирается на данные измерения. Идет процесс создания передвижной лаборатории, задачей которой является выработка более оптимальных технологий, применяемых в силикатной промышленности /производство цемента, кирпича, стекла и т.д./. Это позволит относительно дешевое установление дорогих измерительных установок и их временное использование.

В нашей работе большое значение имеет применение малых вычислительных машин в режиме on-line. Первостепенной предпосылкой этого является оснащение перифериями real-time. В этой области мы уже в течение многих лет прикладываем усилия, и в процессе этих работ была осуществлена разработка и производство элементов системы САМАС, которая была запатентована в международном порядке. Мы составили документацию производства примерно 30 модулей, готовы и лабораторные образцы остальных 15 модулей. Хорошо дополняет эту работу программный язык САМАСРО, который обеспечивает простое управление перифериями САМАС. В первую очередь необходимо упомянуть автоматизацию химических /главным образом основывающихся на хроматографических измерениях/ лабораторий. Существенную роль играют блоки САМАС и в уже упомянутом промышленном применении.

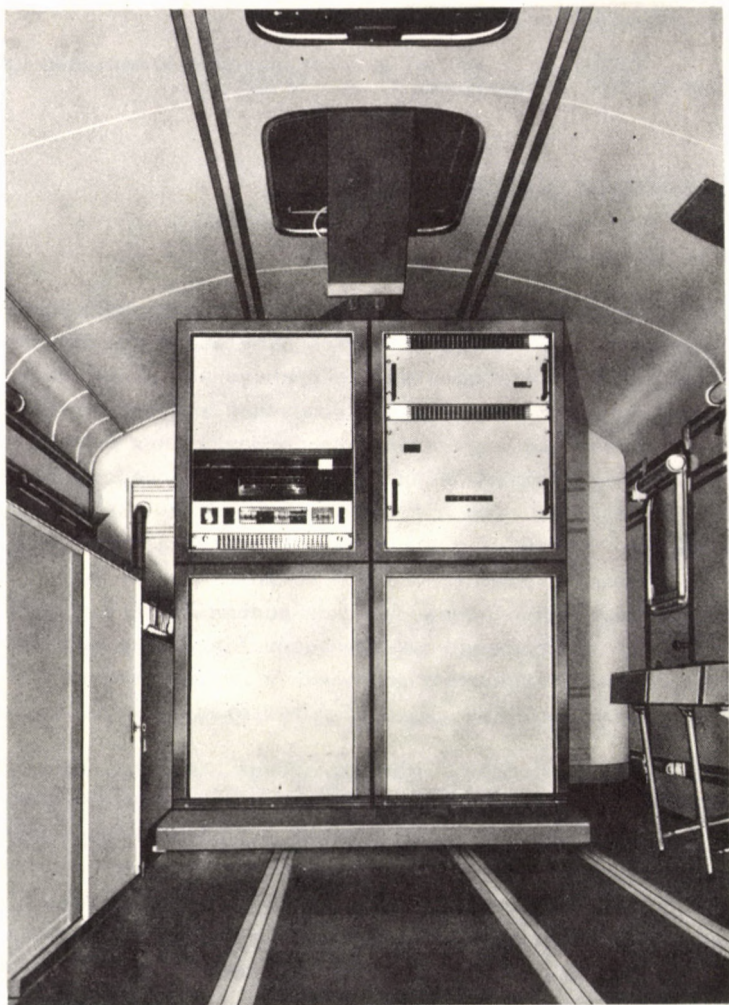


Рис. 1

Внутренняя конструкция передвижной лаборатории,
оснащенной вычислительной машиной

ПУБЛИКАЦИИ

1. SAMACRO Programming Language /KFKI Edition/
2. РЕЗНИКОВ, Г., ТАРНАИ, К.: Расчет и моделирование амплитудно-цифрового преобразования на ЭВМ. Автометрия, 1, 50 (1973)

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Я. Бадински, Ф. Бан, Н. Беин, М. Банкё, Т. Гергей,
Т. Гёрбе, Л.Т. Тёрён, А. Чанани, А. Явор

Была закончена разработка системы программно-аппаратного моделирования CANDYS I. /Computer and Network Dynamics Simulator/, составлено ее описание на уровне потребителя, что облегчит ее применение. Пакет программ, в первую очередь, был создан для имитационных испытаний вычислительных машин и присоединяющихся сетей, при определенных же ограничениях с помощью программного пакета могут быть смоделированы и административные процессы предприятий. Продолжалась разработка системы программ, пригодной для анализа систем, собранных на цифровых логических элементах. Был создан упрощенный вариант системы моделирования, с помощью которой можно проводить оценку меньших цепей. Первостепенной целью разработочной деятельности является то, чтобы перед реализацией конструктивных элементов /hardware/ цифровых устройств, имелась бы возможность для их опробования и для устранения ошибок проектирования, рискованных решений, которые могут оказаться критическими и т.д.

Исследование основных математических вопросов, связанных с вычислительными машинами включает в себя теорию искусственного интеллекта и некоторые вопросы моделей систем вычислений в рамках теории относительности. Мы применили теорию стохастических процессов к конкретным системам. Выходя за пределы исследования алгебраических и проблематологических основ теории искусственного интеллекта - в порядке практического применения - идет процесс составления систем автоматической проверки правильности программ и систем написания программ. Исследование систем логических зависимостей m-порядка показала их математическую полноту.

В прошлом году мы разработали детальные планы использования запасов предприятия, осуществляемого с помощью вычислительных машин. Готова организационная документация по использованию материалов, по ведению заказов, по использованию материальных фондов и необходимая для этого система документирования. Разработанное решение предоставляет возможность для того, чтобы созданный для малой вычислительной машины типа TPA/i язык программирования MINI-COBOL нашел непосредственную область применения в самом ЦИФИ.

ПУБЛИКАЦИИ

1. GERGELY, T., YEZHOW, I.I.: On a construction of ordinary Poisson processes and their modelling. Z. Wahrscheinlichkeitstheorie verw. Geb., 27, 215 (1973)
2. ГЕРГЕЙ, Т., ЕЖОВ, И.И.: Об одном способе преобразования монотонных процессов и его применения в теории массового обслуживания, Тезисы докладов, Международная конференция по теории вероятностей и математической статистике, Вильнюс, 1973, p. 157
3. ANDRÉKA, H., GERGELY, T., NÉMETI, I.: Toward a general theory of logics. Part I. KFKI Report 73-67
4. ANDRÉKA, H., GERGELY, T., NÉMETI, I.: A purely algebraic construction of first-order logics. KFKI Report 73-71
5. ANDRÉKA, H., GERGELY, T., NÉMETI, I.: A purely algebraic construction of logics. Abstracts of papers, Logic Colloquium, Bristol '73, 1973
6. ГЕРГЕЙ, Т., ДОВГЛЯЛЛО, А.М.: К проблемологическим основам искусственного интеллекта и совместного решения задач человеком и вычислительной машиной. Теория задач и методы их решения. Киев, 1973, p. 45
7. ГЕРГЕЙ, Т., МАШЕИЦ, Е.И.: Роль диалога в совместной деятельности. Материалы всесоюзного симпозиума по проблеме "Мышление и общение". Алма-Ата, 1973, p. 155
8. BENKŐ, M., CSAKÁNY, A., JÁVOR, A.: Investigation of memory utilization of a small computer in timesharing regime by means of simulation. Proc. of Comeco Sci. Conf., Székesfehérvár, 1973

ДИСТАНЦИОННАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ

Д. Амбрози, Л. Бюргер, Э. Вег, С. Нёне,
Ч. Немешоти, Т. Разга, Я. Шуян

Малые вычислительные машины являются часто встречающимися элементами сетей дистанционной обработки данных, что существенно расширяет круг применения малых ЭВМ. Работы, проведенные в этой области, имеют два основных направления:

- с одной стороны необходимо обеспечить возможность присоединения сетей передачи данных к ЭВМ типа ТРА,
- с другой стороны сами малые ЭВМ необходимо применять в качестве комплексно-функциональных элементов сети передачи данных, напр., в качестве интеллектуального оконечного блока.

За прошедший год работающие над этой темой закончили многочисленные работы по конструкционным элементам /hardware/ и средствам программирования /software/. Было спроектировано несколько мультиплексоров и изготовлены их образцы, кроме того, были созданы две согласующих ячейки передачи данных высокой степени сложности.

В качестве демонстрации результата работ проводимых по теме дистанционной обработки данных, заслуживает упоминания то, что на московской выставке ЕС ЭВМ /Единой системы ЭВМ/ была представлена непрерывная связь между ЭВМ ТРА-1 и удаленной ЭВМ МИНСК-32. Результатом в работе по развитию средств программирования /software/ является создание программно-пакета TIP /Telecommunication Information Package/ и издание его справочника для потребителей. Была подготовлена также программа для осуществления режима работы дистанционной обработки данных для ЭВМ ТРА-1 и UNIVAC 9400. Это дает возможность для накопления опыта в области применения ТРА-1 интеллектуального оконечного блока.

ПУБЛИКАЦИИ

1. BÜRGER, L., VÉGH, E.: TIP - a Telecommunication Information Package for PDP-8. Proc. of the 9th Seminar of DECUS. London, Sept. 1973

СВЯЗЬ "ЧЕЛОВЕК-МАШИНА"

Р. Алпар, Э. Вадоз, Ф. Вайда, Я. Мишнольци,
Ф. Тёрё, Э. Хамза, Л. Шандор, Л.Т. Шандор

Внутри области этой довольно обширной темы мы концентрировали имеющиеся в нашем распоряжении исследовательские мощности на область, которая самым тесным образом относится к программе малых вычислительных машин. Так

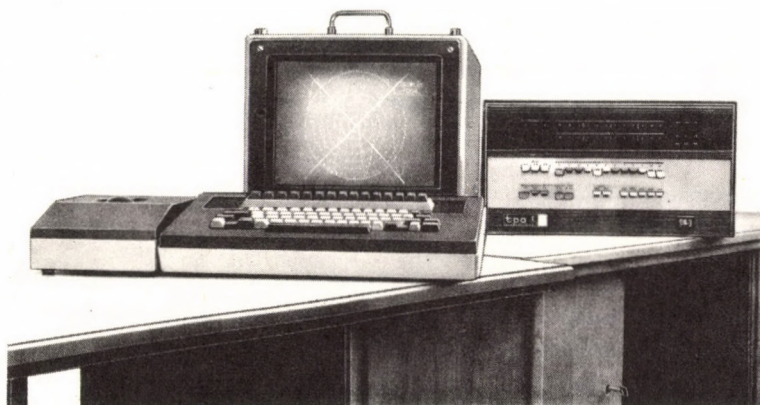


Рис. 2

Малая вычислительная машина ТРА-1 с подключенным к ней блоком индикаторного устройства /display/

было разработано алфавитно-цифровое индикаторное устройство /display/ с большой разрешающей способностью /40 строк x 80 знаков/. Были созданы проекты оконечного графическо-алфавитно-цифрового индикаторного устройства /display terminal - GADT/, располагающего собственной памятью. Готов экспериментальный образец таблицы ввода данных, которая может быть использована в режиме off-line в качестве электронного пантографа. Готовы также программы работы этой таблицы в режиме on-line.

В области средств программирования /software/, отчасти проводилось усовершенствование уже имеющихся программ, отчасти были созданы новые программы. Среди последних необходимо выделить программу, компонирующую тексты и программу display-FOKAL. Программа FOKAL, доступ к которой возможен через индикаторное устройство /display/, хорошо применяется в различных областях /фармакологические исследования, проектирование фильтров/, так как она представляет и возможность простой записи зависимостей. С большим успехом применяется в кинематографии анимационный пакет программ.

ПУБЛИКАЦИИ

1. SANDOR, L.T.: Application of the Display FOKAL Program in the Scientific Research. Proc. of the 7th Symp. on Nuclear Electronics, Szentendre, 1973

ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА МАЛЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Б. Биро, Ю. Нантор, И. Нёвари, Э. Нитрай, П. Пато,
Р. Папай, Э. Себени, Д. Тамаш

Семейство ферритных запоминающих устройств пополнилось двумя новыми членами: к малой вычислительной машине ТРА-70 была создана память, которая может быть расширена с 8К до 64К слов, а к многоканальному анализатору на интегральных схемах типа ICA - память, емкостью 4К. Обе памяти имеют довольно малые габаритные размеры и относительно мало требуемое количество источников напряжения и величина напряжения питания.

За прошедший год было завершено создание важного и значительного целевого прибора. "Контролер памяти" автоматически осуществляет оценку "worst pattern" на основе метода сравнения. Во время детектирования ошибочного бита прибор останавливается и сигнализирует адрес ошибки. Целевой прибор контроля памяти предоставляет возможность автоматического снятия рабочего диапазона разработанных памяти и его оценку /Schmoo plotter/. Результаты измерения на перфоленте попадают на малую вычислительную машину типа ТРА/1, которая в соответствии с рисунком вычерчивает т.н. диаграммы Schmoo пороговым напряжением, по параметрам.

A TAROLO SZAMA: 3
 MERESI HOMERSEKLET: 30
 A MERES IDOPONTJA: 25
 A MEREST VEGEZTE: P
 MEGJEGYZES: O
 KIIRAST KER? N

UXYO=16
 DUXY=0.4
 UZO=16
 DUZ=0.8
 UZVO=2.2
 DUZV=0.2

UZV=2.2

MOD3

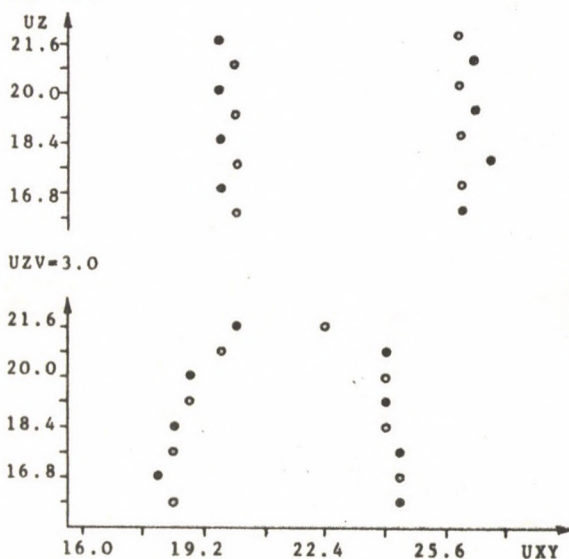


Рис. 3

Кривые *Schmoor*, проанализированные вычислительной машиной

Началась проверка технического применения проволочных памятей, созданных в других отделах института. Первая намеченная цель: создание памяти типа ROM /постоянной памяти/ емкостью 2К байта для вычислительной машины ТРА-70.

В области разработки памятей с движущимся магнетиком за прошедший год мы создали систему памяти на дисках емкостью 128К на основе ранее разработанного блока меньшей емкости. Произошла подготовка к подсоединению к ТРА-70 диска типа FEX-3 и диска флорры типа MEMOREX 651. Готова и электронная система управления магнитной лентой, которая может применяться универ-

сально, и которая может непосредственно подключить к малым вычислительным машинам дополнительные накопители большой емкости.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКО-РАЗРАБОТЧЕСКАЯ РАБОТА В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ГЛАВОТДЕЛЕ

Д. Биндер, Э. Гал, Е. Жамбери, В. Сабо, Н. Тёрё, Б. Форгач, Л. Хонти

При анализе технологических проблем производства магнитных пластинок мы в первую очередь занимались изучением способов нанесения тонких пленок на промежуточный /не медной основы/слой, /на различных сплавах AlMg/. Изготовили установку для шлифования и полировки магнитных дисков. С помощью химического восстановления мы проводили выделение двухкомпонентных и трехкомпонентных магнитных сплавов с кобальтовым основанием на медную подложку и подробно исследовали магнитные свойства образующихся покрытий в зависимости от параметров осаждения.

В области тем, относящихся к проектированию монтажа печатных схем и автоматизации его, мы сконструировали многочисленное оборудование малых размеров и ввели его в эксплуатацию, которая имеет бесперебойный производственный характер. В кооперации с другими учреждениями мы начали подготовку машинного проектирования печатных схем, непрерывно следя за затрачиваемыми материальными и умственными возможностями.

Существенным шагом вперед может считаться механическая конструкция, в которую можно вмонтировать электронные установки, которые подлежат установлению на автомашину или же на ее прицеп. С ее помощью могут эксплуатироваться в условиях чрезмерных механических нагрузок и производимые нами в опытных сериях - сконструированных не в соответствии с условиями пересеченной местности - электронные установки /малые вычислительные машины, блоки САМАС и т.д./.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СВЯЗИ

ДОКЛАДЫ ИНОСТРАННЫХ ГОСТЕЙ

R. Wiedermann (Zentrum für Rechentechnik, Zeuthen)
BESzM-6 Siemens 4004 standard interface

D. Rienitz (Zentrum für Rechentechnik, Zeuthen)
BESzM-6 Siemens 4004 standard interface

В. Тушин (ОИЯИ, Дубна, СССР)
САМАС-4004 аналогово-цифровой конвертер

КОНФЕРЕНЦИЯ

Главотдел вычислительной техники - в сотрудничестве с дубнинским Объединенным институтом ядерных исследований - в сентябре 1973 г. проводил организацию VII Международного симпозиума по атомной электронике.

ДЛИТЕЛЬНЫЕ ЗАГРАНИЧНЫЕ КОМАНДИРОВКИ

Л. Боднар	Сервизная группа VTRT, Берлин ГДР	2 года
Ф. Вайда	Mac Master University, Hamilton, Ontario, Канада	1,5 года
К. Дади	ОИЯИ, Дубна, СССР	2 года
М. Женеи	ОИЯИ, Дубна, СССР	2 года
Замори Золтанне	ОИЯИ, Дубна, СССР	2 года
Э. Киндзиэрски	ОИЯИ, Дубна, СССР	3,5 года
И. Ланг	ОИЯИ, Дубна, СССР	8 лет
Б. Лендваи	ОИЯИ, Дубна, СССР	3 года
И. Майер	ОИЯИ, Дубна, СССР	2 года
Надь Арпадне	ОИЯИ, Дубна, СССР	2,5 года
И. Рени	Mac Master University, Hamilton, Ontario, Канада	1,5 года
В. Рус	ОИЯИ, Дубна, СССР	3,5 года
Б. Сили	ОИЯИ, Дубна, СССР	3 года
Л. Сюч	Сервизная группа VTRT, Берлин, ГДР	2 года
К. Тобиаш	Solothurn Autophon AG, Швейцария	1 год
Д. Финта	ОИЯИ, Дубна, СССР	1 год

ИНОСТРАННЫЕ СПЕЦИАЛИСТЫ, ПРИБЫВШИЕ В ОТДЕЛ НА ДЛИТЕЛЬНЫЙ СРОК

Ле Кхац Манх	Вьетнам	1 год
Рхам Вах Нхи	Вьетнам	1 год

ПАТЕНТЫ

"Осаждение на металлическую подложку тонких магнитных пленок, применяемых в качестве элементов памяти в вычислительных машинах"

МА-2444

"Схемная компоновка для получения единичных импульсов и/или серии/й импульсов под влиянием сигнала запуска"

МА-2108

"Схемная компоновка для получения импульсов управления центральным блоком вычислительной машины"

МА-2305

"Переключательная схема для защиты от перенапряжений установок для стабилизации напряжений с фильтрующими цепями LC"

МА-2093

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

РЕЗУЛЬТАТЫ

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПАРКА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Н. Банати, Т. Бенкё, Б. Геллаи, М. Зимани, Д. Нётел,
Л. Майор, А. Надьхази, Г. Немет, Э. Рупп, Ф. Телбис

В 1973 году был осуществлен ввод в эксплуатацию вычислительной машины ЕС-1020. ЭВМ ЕС-1020 является одной из машин средней мощности - членом семейства вычислительных машин, которое было разработано в рамках Единой вычислительной системы социалистических стран.

Четыре года тому назад социалистическими странами было решено создать такую серию, которая охватывает широкую шкалу современных универсальных вычислительных машин третьего поколения, члены серии располагают унифицированной - пригодной для многих целей - системой периферии и системой программ, и, кроме того, члены серии создаются на унифицированной базе микроэлектроники и конструкционно-технологической базе.

ЭВМ ЕС-1020 изготавливается серийно на заводе Технических вычислительных машин в Советском Союзе. Введенная в эксплуатацию в нашем институте конфигурация ЕС является первой из машин ЕС, запущенных в действие в нашей стране, и потому работа по вводу ее в эксплуатацию имела во многих отношениях новаторский характер.

Научные сотрудники Главотдела приняли участие в переводе документационного материала на венгерский язык, в редактировании переводов и в формировании терминологии на венгерском языке.

Мы организовали ознакомительные курсы на разном уровне с целью освоения материала, содержащего сведения о вычислительной машине, частично для будущих пользователей вычислительной машины, частично для сотрудников, заинтересованных в эксплуатации вычислительной машины. В эти дни довольно большое число будущих пользователей машины ЕС посещают наш Главотдел для того, чтобы перенять тот опыт, который мы приобрели во время пробной эксплуатации.

В этой работе создано хорошее сотрудничество между нашим Главотделом и Государственным предприятием по вычислительной технике, который в будущем будет венгерским "хозяином" вычислительных машин ЕС - сервисным и информационным центром.

Уже во время подготовительного периода мы начали выработку соображений, касающихся того, как можно в будущем самым эффективным образом включить новую вычислительную машину в исследовательскую работу, ведущуюся в институте. Окончательные масштабы еще не выяснились, но несомненно, что в будущем вычислительная машина будет служить тройной цели:

- разгрузка вычислительной машины ICT 1905,
- содействие работам по разработке конструктивных элементов /hardware/, проводящимся в институте,
- источник информации для будущих пользователей ЕС.

Вычислительная машина P-20 имеет в настоящее время следующую конфигурацию:

оперативное запоминающее устройство /ОЗУ/ на 64 килобайта,	
заменяемый магнитодисковый блок емкостью 7,25 М байт каждый	- 2 шт.
9-дорожный лентопротяжный механизм	- 4 шт.
вводное устройство с перфокарт	- 1 шт.
перфоратор для перфокарт	- 1 шт.
устройство ввода с бумажной перфоленты	- 1 шт.
перфоратор ленточный	- 1 шт.
алфавитно-цифровое печатающее устройство	- 1 шт.
консольная пишущая машинка	- 1 шт.

Для подготовки данных в распоряжении имеется 2 перфоратора для перфокарт советского производства, 1 контролер и 1 бумажноленточная установка для подготовки данных.

Вычислительная машина работает под управлением операционной вычислительной системы DOS/EC. Ее основные компоненты в настоящее время следующие:

Программа супервизора

Job control /программа диспетчера/ /для управления последовательностью обработки данных/

Программы трансляции:

Assembler,
BASIC FORTRAN IV,
PL/I,
RPG

Программы, перезаписи и сортировки /file-utility/

Библиотекарь
Редактор
Отладка
Средства генерации системы

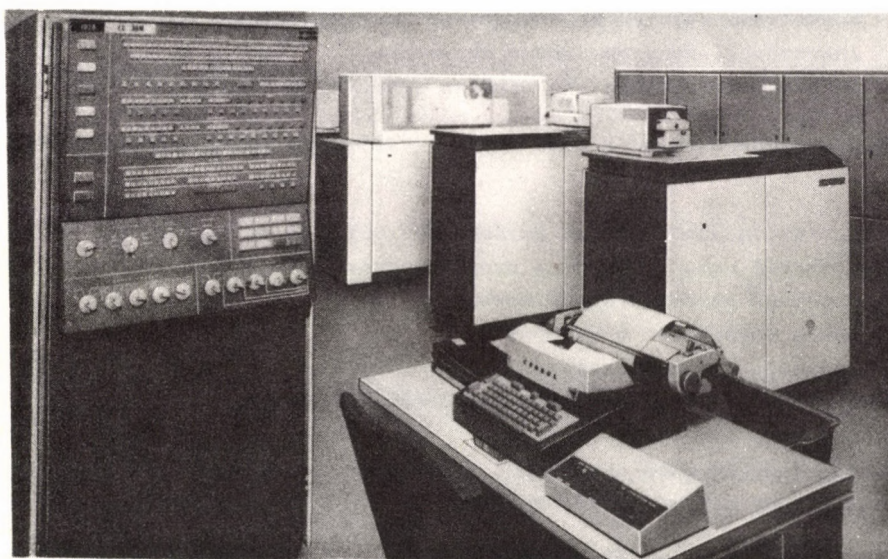


Рис. 1

Вычислительная машина ЕС-1020

Подобно конфигурации конструктивных элементов /hardware/ на протяжении будущего года предстоит расширение конфигурации средств программирования /software/.

Наряду с подготовкой к принятию вычислительной машины Р-20 мы непрерывно в три смены эксплуатировали вычислительную машину ICT-1905. В первой половине прошлого года вычислительная машина находилась в распоряжении потребителей в течение 89,29% календарного времени /этот показатель в

первой половине 1972 года был равен 89,63%. Этот результат, приняв во внимание срок службы вычислительной машины и связанный с этим износ периферийных блоков, может считаться хорошим, особенно если примем во внимание, что параллельно с эксплуатацией, в этом году в машинном зале или же по соседству с ним почти непрерывно проводились различные работы; переоборудование машинного зала вычислительной машины ИСТ, оборудование машинного зала вычислительной машины Р-20, ввод в действие вычислительной машины Р-20, установка климатического оборудования и т.д. Таким образом, условия эксплуатации никак не были идеальными. К этому нужно добавить, что на протяжении года в несколько смен, наш обслуживающий персонал принимал участие в подготовительных заграничных курсах, имеющих своей целью ознакомление с вычислительной машиной Р-20, и работу отсутствующих необходимо было выполнять оставшимся сотрудникам.

В течение декабря месяца машинный парк Главотдела был расширен еще одной машинной конфигурацией ТРА/1. Она располагает следующими компонентами:

Оперативное запоминающее устройство ОЗУ: 8К слов /длина слов 12 бит/	
Фольговый диск /32К слов каждый/	2 шт.
Устройство ввода с бумажной перфоленты	1 шт.
Перфоратор ленточный	1 шт.
Дисплей	1 шт.
Страничный буквопечатающий аппарат /page printer/	1 шт.

Продолжается процесс ввода в действие новой вычислительной машины ТРА/1.

РАЗВИТИЕ СРЕДСТВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ /SOFTWARE/

М. Бак, Л. Будаи, Э. Вашш, М. Иваньош, М. Нирай, Д. Лѣч,
И. Мезѳ, М. Надь, Б. Папп, Я. Сланко, Я. Телен, А. Хорват,
И. Хорват, И. Шарнади - Надь

Центральное место в нашей деятельности по развитию средств программирования /software/ и в 1973 году занимала разработка основных средств программирования для малой вычислительной машины ТРА-70. В рамках этой деятельности мы осуществили модификацию в бумажно-ленточной системе MINOR, созданной в 1972 году, модификация была осуществлена на основе опыта, накопленного потребителями и, кроме этого, с целью следования за изменениями в конструкционных элементах /hardware/. Систему ввода-вывода мы изменили таким образом, чтобы она была способна обращаться с последующими периферийными блоками. Мы ввели в действие систему BASIC, служащую для обслуживания

потребителя, и составили ее руководство для потребителей. Разработали математические подпрограммные пакеты с плавающей запятой, которые служат основой для систем прохождения программы, присоединяющихся к преобразователям BASIC и FORTRAN.

При разработке основных средств программирования /software/ TPA-70 в этом году мы имели в виду уже разработку большей конфигурации. Мы спроектировали ориентирующуюся на диск оперативную систему и стадии ее оснащения. Разработка всей системы целиком, по сравнению с разработкой системы MINOR, требует большего объема работ по развитию, поэтому мы осуществляем это в несколько стадий. В 1973-ем году по существу была завершена работа над упрощенным вариантом "MINOR/D" - дисковой операционной системой, которая включает в себя все элементы бумажно-ленточной системы MINOR и обеспечивает возможность использования диска для программ системы. В этой стадии программы потребителей могут использовать диски только в ограниченной степени; система, использующая диск полностью, будет создана в следующей стадии. В пригодных для этого конфигурациях в дальнейшем в распоряжении будет иметься и система BASIC, которая обслуживает многих потребителей; ее проекты уже готовы. В процессе находится разработка транслятора - FORTRAN-a.

Основным средством в разработке software-a и в этом году был симулятор, который на протяжении этого года мы преобразовали и расширили. Это предоставило возможность, несмотря на то, что хотя мы еще не располагаем конфигурацией TPA-70, из-за этого развитие software-a не задерживалось.

Наряду с вычислительной машиной TPA-70 мы продолжали дальнейшую разработку основных средств программирования /software/ вычислительной машины TPA/i. Наша работа здесь была направлена на то, чтобы сделать возможным использование новых подключенных периферий /построчно печатающее устройство, диск, блоки магнитных лент и т.д./ для различных программ потребителей и программ системы. Создана система обслуживания библиотеки магнитных лент, библиотека же подпрограмм FORTRAN дополнилась программами ввода-вывода на магнитных лентах. Мы включили в дисковую операционную систему трансляторы FORTRAN - а и ассемблера SLANG - 3. Мы сделали возможным использование диска в качестве буферной памяти и для программ потребителей. Разработали такой вариант библиотеки подпрограмм FORTRAN, который использует и расширенное арифметическое устройство.

В последнее время как при разработке конструктивных элементов /hardware/, так и при разработке средств программирования /software/, упор со средства все более переносится в направлении системы. Под этим мы пони-

маем то, что сегодня потребитель уже не удовлетворяется такими средствами hardware и software, с помощью которых ему самому нужно создать для себя систему, соответствующую его запросам, а ожидает от предприятия-изготовителя, чтобы оно с "вручением ключа" передало бы в его распоряжение систему, удовлетворяющую его специфическим требованиям.

Под знаком этой тенденции мы создали в прошлом году исследовательскую группу, которая занимается проблемами средств программирования /software/ системы сбора данных Придунайской теплоцентрали. Задача двойная: с одной стороны создать такое средство программирования, которое пригодно для написания программы такой системы сбора данных измерения, с другой стороны, изучая конкретные процессы, нужно спроектировать и создать программу, управляющую процессом.

Средством написания программ управления процессом является система INDAC. В течение прошедшего года мы провели опробывание этой системы, кроме того, занимались подключением в эту систему определенных специальных периферий. На основе написанного сотрудниками Исследовательского института промышленной электроэнергетики плана, мы составили первые варианты тех программ, которые под наблюдением системы INDAC осуществляют измерение, сбор и хранение данных.

ПУБЛИКАЦИИ

1. HORVÁTH, I., VESZELI, C.: Experiences with information retrieval form INSPEC tapes at the Central Research Institute for Physics, Budapest. KFKI Edition, 1973
2. SARKADI-NAGY, I., SZLANKÓ, J.: BASIC-70-8K User's Manual. KFKI Edition, 1973

МЕТОДЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ

Б. Геллаи, Д. Нётел, Н. Нулчар, Н. Мартон,
Г. Немет, Ф. Телбис, Ч. Хегедюш

И в этом году мы продолжили дальнейший анализ проблем численных методов, возникающих во время физических исследований. Мы достигли новых результатов в темах, связанных с определением аппроксимации функций много-членами и применением общей инверсии матриц. Совместно с математиками Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ мы подготовили коллективную публикацию, целью которой является взаимное ознакомление с методами и программами, разработанными в обоих институтах, и способствование их обмену. Сотрудники Главотдела вычислительной техники разработали для

этого издания следующий круг тем: аппроксимация функций ортогональными полиномами, обобщенная инверсия матриц и ее применение, разложение в ряд Чебышева обобщенных гипергеометрических функций.

Результаты исследований, связанных с математической моделью пузырьковой камеры - эти исследования мы проводили совместно с сотрудниками, занимающимися исследованиями в области физики твердого тела - были обобщены в публикации института на венгерском языке.

Мы провели исследования в области теории информации, связанные с вероятностью выходов из строя дискретных источников, располагающих однохарактеристическим критерием надежности. Определили нижние и верхние экспоненциальные пределы вероятности ошибок.

Третий год непрерывно действует информационное обслуживание, которое следит за темами в различных публикациях. В этом году мы включили в нашу систему еще один новый накопитель данных - INIS. Это обслуживание привлекает к себе все более широкий международный интерес: сотрудники все большего числа зарубежных институтов обращаются к нашим специалистам с целью перенятия опыта, накопленного нами в этой области. На протяжении этого года мы приняли исследователей из Чехословакии, Польши и Югославии, которые интересовались методами и практическим применением наблюдения за темой.

Для уже ранее созданного в нашем Главотделе макрообрабатывающего устройства /makroprocessor/ STAGE2 мы подготовили оптимизированный вариант языка PLAN, который расширен программами ввода-вывода.

ПУБЛИКАЦИИ

1. GELLAI, B., JANCSÓ, G.: Computer program for the calculation of constants using the generalized inverse matrix. KFKI Report 73-25
2. HEGEDŰS, Cs.: Laurent expansion of the inverse of a function matrix. KFKI Report 73-6
3. MARTON, K.: О понятии центра в связанных графах. *Studia Sci. Math. Hung.*, 7, 55 (1972)
4. MARTON, K.: Некоторые проблемы перечисления немаркированных деревьев. *Studia Sci. Math. Hung.*, 7, 61 (1972)
5. MARTON, K.: О стационарных источниках сообщений. *Transaction of the Sixth Prague Conference on Information Theory. Publishing House of the Czechoslovak Academy of Sciences, Prague, 1973. P.T. 631*

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СВЯЗИ

ДЛИТЕЛЬНЫЕ ЗАГРАНИЧНЫЕ КОМАНДИРОВКИ

К. Банати	Минск, СССР	4 месяца
Т. Бенкё	Минск, СССР	3,5 месяца
М. Кёрёши	Минск, СССР	3 месяца
И. Лайчик	Минск, СССР	4 месяца
Л. Майор	Минск, СССР	3,5 месяца
А. Надьхази	Минск, СССР	4 месяца
Г. Немет	Минск, СССР	3 месяца
Ш. Немет	Минск, СССР	3 месяца
Ш. Пушкеш	Минск, СССР	3 месяца
Т. Силади	Минск, СССР	3 месяца
К. Шомоди	Минск, СССР	3 месяца

ТЕХНИЧЕСКИЙ ГЛАВОТДЕЛ

РЕЗУЛЬТАТЫ

ОБОРУДОВАНИЯ, ПОСТРОЕННЫЕ ИЛИ УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ В ХОДЕ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК, ПРОВОДИМЫХ В ТЕХНИЧЕСКОМ ГЛАВОТДЕЛЕ

И. Варади, Р. Надь, И. Петер, Л. Хаанете, Л. Чатлош, Б. Эгри

Кроме оборудования, необходимых для решения внутренних задач института; в 1973 году проводилось дальнейшее усовершенствование механических и сильноточных оборудования для комплексных лабораторий.

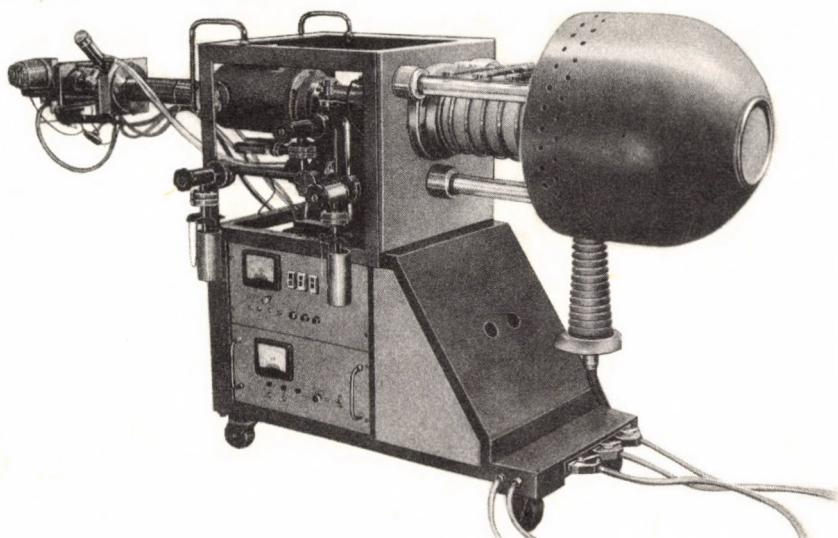


Рис. 1

Нейтронный генератор типа *NA-4*, являющийся усовершенствованным вариантом нейтронного генератора типа *NA-3*.

На рис. 1 представлено одно из этих оборудований - нейтронный генератор типа NA-4, являющийся усовершенствованным вариантом генератора NA-3. Из усовершенствованных элементов стоит выделить ускоряющую трубу, выполненную из стекла, газопроницаемость которой по водороду меньше, чем $2,1 \times 10^{-9} \text{ см}^3/\text{сек см}^2$. Улучшение, достигнутое по сравнению с генератором типа NA-3, имеет величину примерно одного порядка.

Изготовлен новый блок питания для магниторазрядного насоса нейтронного генератора, дающий 30-и минутную экономию времени при запуске и, таким образом, время, необходимое для откачки от атмосферного давления до давления рабочего режима, составляет полтора часа. Вакуумный сигнализатор, встроенный в блок питания, повышает надежность эксплуатации.

При работах по вакуумной технике в институте может быть универсально использована высоковакуумная система типа Na-70. Боковая часть со стороны высокого вакуума системы, с откачивающей горловиной $\varnothing 70 \text{ мм}$, снабжен обходными трубами, дающими возможность форвакуумной откачки откачиваемого объема /например, при смене проб в вакуумной печи/ - даже в случае работающего диффузионного насоса в течение, примерно, 10-20 мин.

Скорость откачки двухкаскадного механического форвакуумного насоса $6 \text{ м}^3/\text{час}$, а высоковакуумного парамасляного насоса - 150 л/сек . Ловушка охлаждается жидким азотом. В вакуумной системе применяются вакуумные клапаны диаметрами $\varnothing 20$. Управление клапанами производится с помощью электромагнита с отдельного блока управления, аварийная система блокировки которого предотвращает ошибочное включение. Конечный вакуум комплектной вакуумной системы типа Na-70 в случае закрытого штуцера лучше, чем $2 \cdot 10^{-6} \text{ торр}$. Механическая часть вакуумной системы представлена на рис. 2.

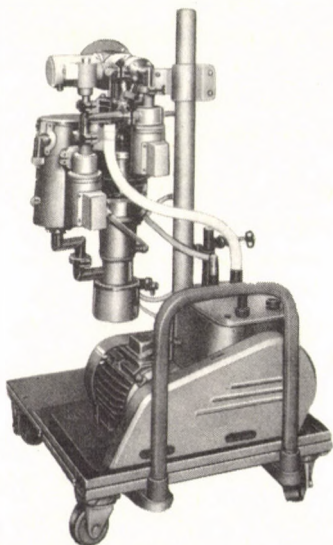


Рис. 2

Универсальная высоковакуумная система
типа Na-70

Велись работы по усовершенствованию цифрового углового датчика типа Dsz-3599. Этот оптико-электронный угловой датчик с успехом применяется как в научных, так и во всех областях, где требуется точное измерение угла поворота. В пределах 360° угловой датчик регистрирует 3600 позиций. Кодовое изображение, полученное при помощи концентрических колец, передается посредством системы нитевой оптики в блок фототранзисторов. Точность сигнализации прибора с минимальным шагом передвижения в 6 угловых минут - ± 7 угловых секунд. Максимальный размер углового датчика $\varnothing 136 \times 65$ мм, скорость считывания $2,5 \times 10^5$ кодовых слов/мин, диапазон рабочей температуры $-20 - +50^\circ\text{C}$.

К середине 1973 года был разработан плановый проект пневмопочты с большим расстоянием действия, который сможет обеспечить транспортирование радиоактивных образцов, примерно, на 1000 м. Пневмопочта будет установлена в ОИЯИ в Дубне. Важным результатом при разработке планового проекта явилось математическое описание зависимостей, появляющихся при работе с газовым потоком воздуха, непосредственно применяемых при выполнении специальных условий, изученных при проведении системотехнических исследований пневмопочты с режимом откачки и нагнетания.

ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА

Б. Бак, И. Месарош, М. Салон, Ф. Тобиш, Л. Хазнетв, Р. Шмитт, Б. Эгри

Первые измерения, проведенные на трехзонном спектрометре, запущенном в эксплуатацию в реакторе, показали, что фоновое излучение, имеющее значение 50-60 нейтронов/мин, необходимо уменьшить. Для обеспечения более благоприятных условий измерений нами была установлена дополнительная защита, которая снизила значение фона до 2-3 нейтронов/мин.

На основе опыта, полученного при разработке первого экземпляра программированного клиничко-лабораторного автоматического анализатора *Satellite*, в 1973 году были проведены работы по усовершенствованию. Анализатор полностью автоматически выполняет химические аналитические задания клинических лабораторий среднего и большого размера. Хранение документации, выдача и дистанционная передача данных производится простым полуавтоматическим методом.

К концу 1973 года было изготовлено оборудование для газофазного эпитаксиального выращивания гранатовых пленок, включающее в себя три трехзонные печи; температура в зонах 800°C , 1100°C и 1200°C , соответственно, а точность стабилизации температуры $\pm 2^\circ\text{C}$. На рис. 3 представлено оборудование трехзонной печи.

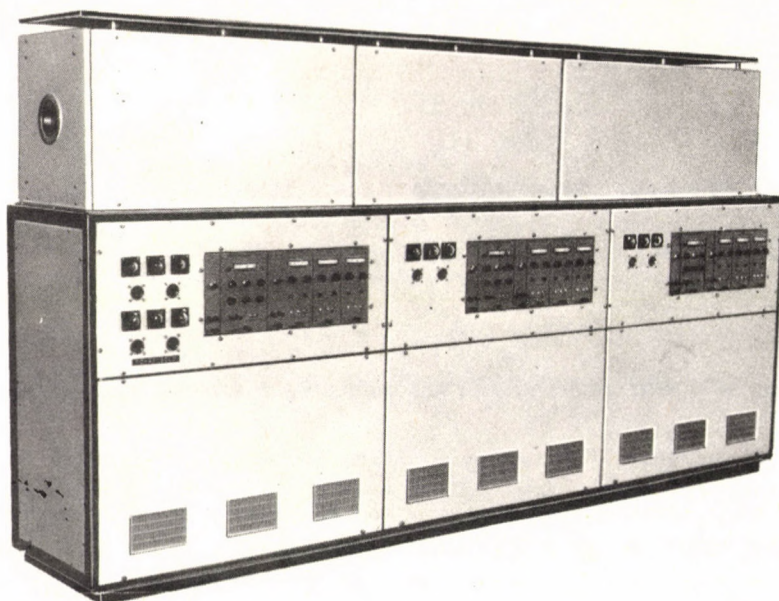


Рис. 3

Оборудование трехзонной печи для газофазного эпитаксиального выращивания гранатовых пленок

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ

И. Бенце, И. Месарош, В. Пробалд

Для обеспечения возможности проведения дальнейших исследований для критической сборки ЗР-6 было изготовлено 4 сервоустановки для перемещения защитных стержней в реакторе, которые, в случае необходимости, могут выполнять задачи по аварийной защите.

ОТДЕЛ ТЕХНИКИ ПРИБОРОВ

РЕЗУЛЬТАТЫ

МЕССБАУЭРОВСКАЯ СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ, СОБРАННАЯ НА ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМАХ

Ф. Барани, Л. Вархалми. М. Гардош, Д. Дора, Е. Перенди, Я. Шомоди

Для удовлетворения запросов исследований в области ядерной физики и элементарных частиц и в области физики твердого тела Отдел техники приборов на основе опыта, полученного при эксплуатации разработанной ранее мессбауэровской спектрометрической лаборатории, а также использованием новых, современных деталей и, в первую очередь, интегральных схем и необходимой для их применения более современной технологии, разработал новый тип лаборатории, собранной на интегральных схемах.

По сравнению с предыдущим оборудованием, новое оборудование обладает следующими основными преимуществами:

1. Производительность нового оборудования по сравнению с предыдущим, увеличена благодаря следующим усовершенствованиям:
 - а/ установка может работать и с двумя многоканальными анализаторами /что дает возможность двойной эксплуатации лаборатории при двух одновременных измерениях/;
 - б/ осуществляет автоматическую цифровую сигнализацию ошибки;
 - в/ в одноканальном режиме постоянная скорость может быть установлена заранее $/v_{\text{макс.}} - v_{\text{мин.}}/$, таким образом, в этом диапазоне скорости спектр можно снимать без многоканального анализатора;
 - г/ поскольку каждый блок для обработки данных имеет большую точность и стабильность и органы управления осуществляют более тонкое установление диапазонов, точность и стабильность измерений повышаются;

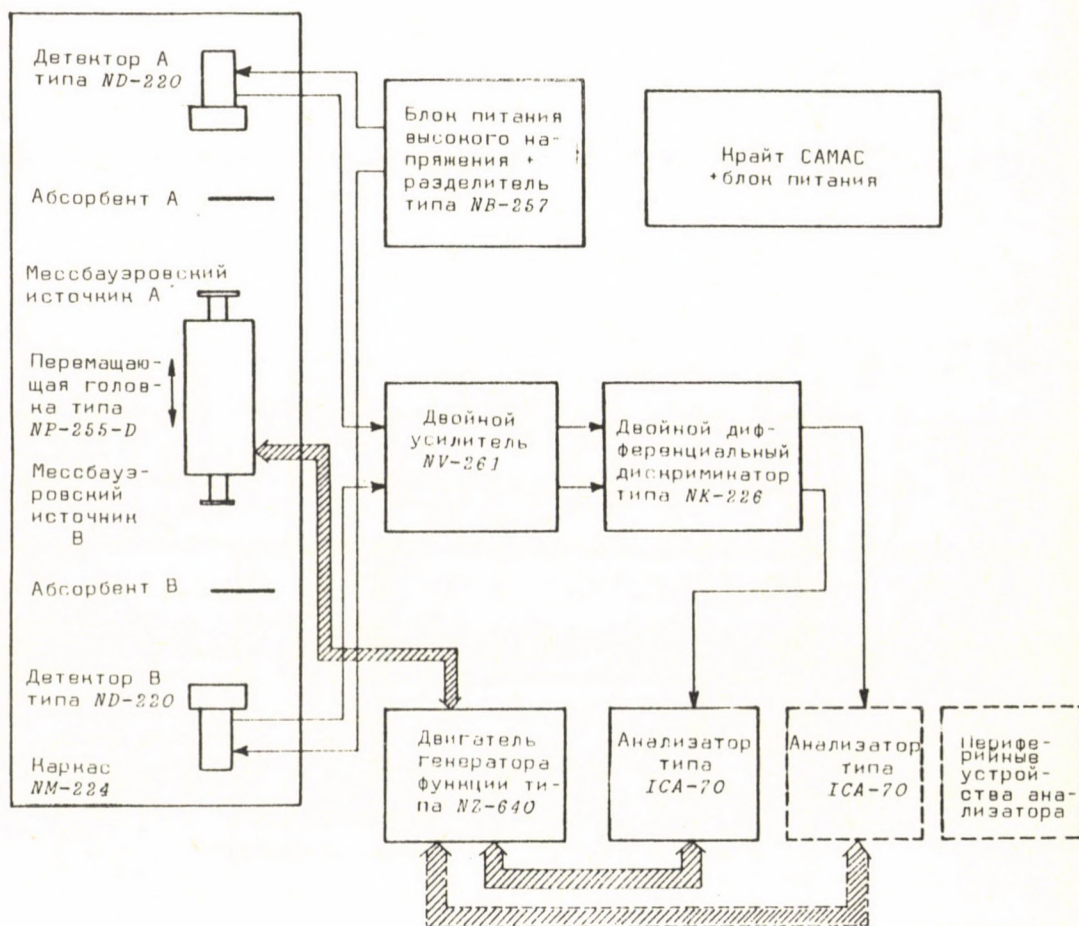


Рис. 1/а

Блок-схема мессбауэровской измерительной системы с анализатором

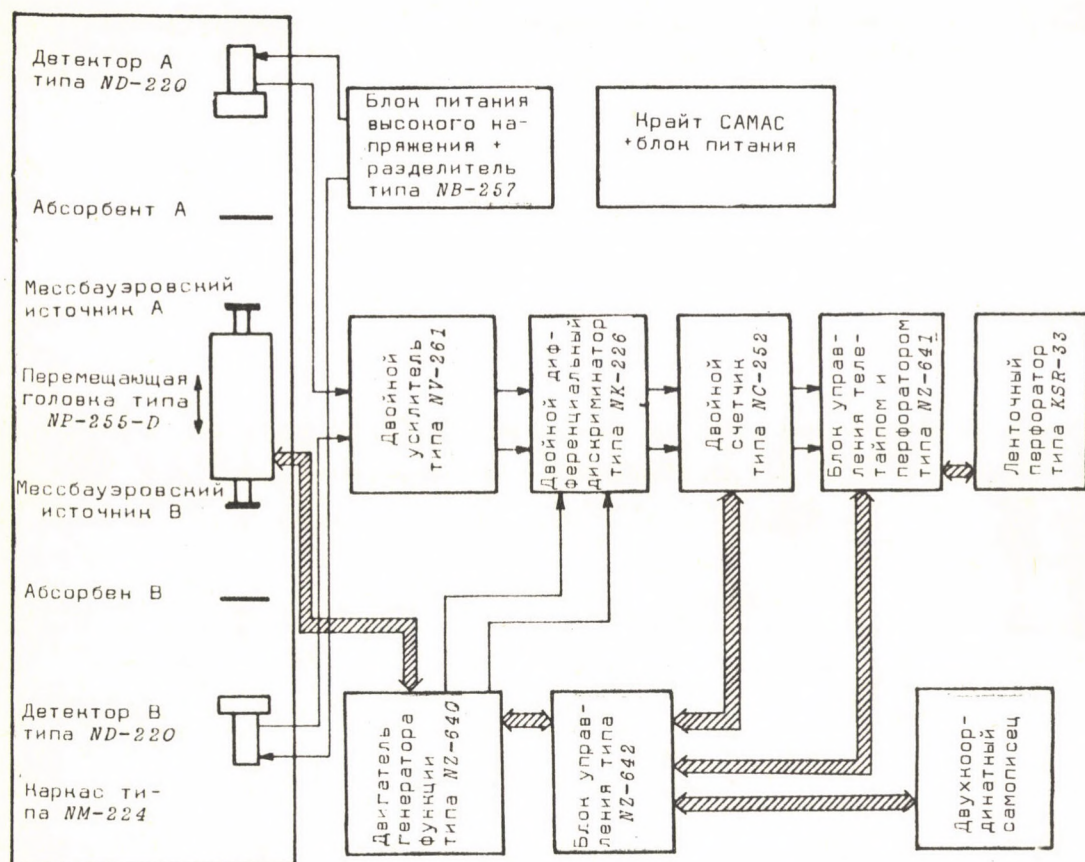


Рис. 1/б

Блок-схема однонаканальной мессбауэровской измерительной системы

2. Применение интегральных схем в значительной мере повысило надежность работы установки;
3. Новый прибор модульной системы разработан конструкторами в соответствии с механическим крайтом САМАС. По сравнению с предыдущим, новое построение дает возможность варьирования а зависимости от требований потребителей;
4. Модули, построенные в соответствии с механикой САМАС, являясь частями разработанной институтом программы САМАС, таким образом, они могут быть применены как самостоятельные блоки системы САМАС;
5. Некоторые механические блоки мессбауэровской лаборатории изготавливаются в усовершенствованном варианте. Так например, простой крайт пригоден для крепления 2-х детекторов, а перемещающаяся головка на воздушном подшипнике дает возможность снятия мессбауэровских спектров в больших диапазонах скорости.

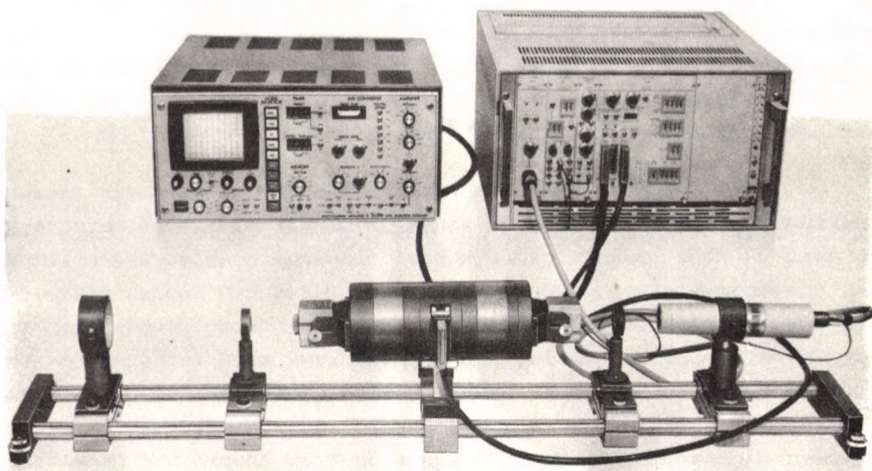


Рис. 2

Фотография мессбауэровской измерительной системы с анализатором

Установка, составленная из перечисленных блоков с анализатором ИСА-70 и перемещающим механизмом старого типа NR-255-D была представлена на выставке, организованной во время V. Международной конференции по мессбауэровской спектроскопии в г. Братислава /3-8 сентября 1973 г./, а также на выставке Ядерных и электронных приборов и приборов техники связи в Берлине /8-12 октября 1973 г./.

Выше приводятся блок-схемы двух возможных измерительных сборок и блок-схема оборудования с анализатором.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПО ОБРАБОТКЕ СЕРДЕЧНЫХ ТОНОВ

Я. Бойни, Д. Нозманн, И. Марош, О. Партош, Ф. Славин

В сотрудничестве с Институтом физической культуры и спортивной медицины по теме "Исследование техники измерения живого организма как системы шумов" адаптацией методов техники приборов и вычислительной техники были усовершенствованы фонокардиологические измерительные методы, имеющие большое значение при фонокардиологических исследованиях.

Целью исследований является разработка более полной и сжатой записи информации, исходящей из сердечных тонов и шумов, указывающих на механическое состояние сердечно-сосудистой системы. Разработку необходимо проводить с учетом возможности в дальнейшем использования этих методов для установления диагноза с помощью ЭВМ.

В 1973 году нами была получена возможность сжатия данных в форме спектра плотности мощности, а также улучшения отношения сигнала и шума. На рис. 3. нами приводятся несколько примеров с целью иллюстрации того, что спектральное изображение во многих клинически хорошо диагностированных случаях наглядно показывает отклонения, обусловленные различными заболеваниями. На рис. 4 представлены блок-схемы двух вариантов системы off-line, созданной нами для снятия спектра плотности мощности: конфигурация с малой ЭВМ и конфигурация с целевой установкой. Software и hardware этой системы дают возможность определения спектра одного или нескольких полных циклов сердечной деятельности или определения спектра одной из фаз этого цикла, при наличии стандартного сигнала электрокардиограммы, используемого для идентификации, относящейся к "окну" на оси времени. Последнее является очень перспективным для медицинской диагностики, поскольку, разделяя одну или несколько фаз сердечной деятельности на диагностически характерные составляющие, имеется возможность определения тонких эффектов с малой амплитудой и малой мощностью. Примером этого могут служить спектры 4-х основных фаз сердечной деятельности, представленные на аксонометриче-

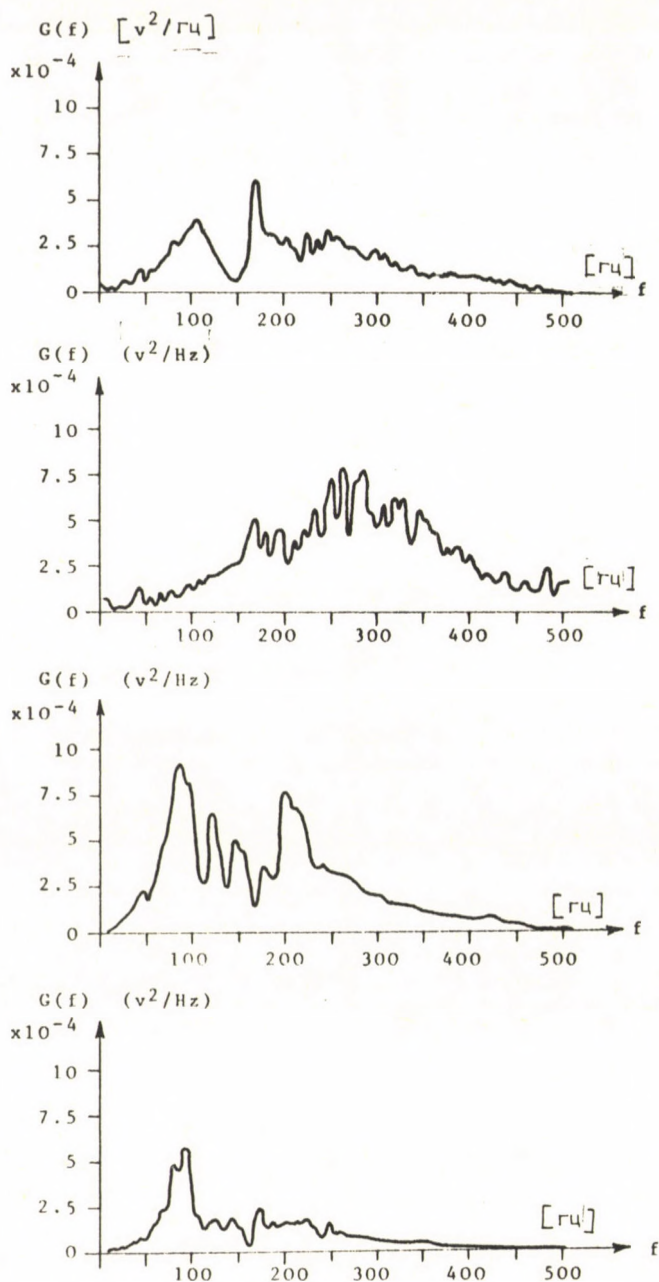


Рис. 3

Спектр плотности мощности нескольких характерных сердечных тонов

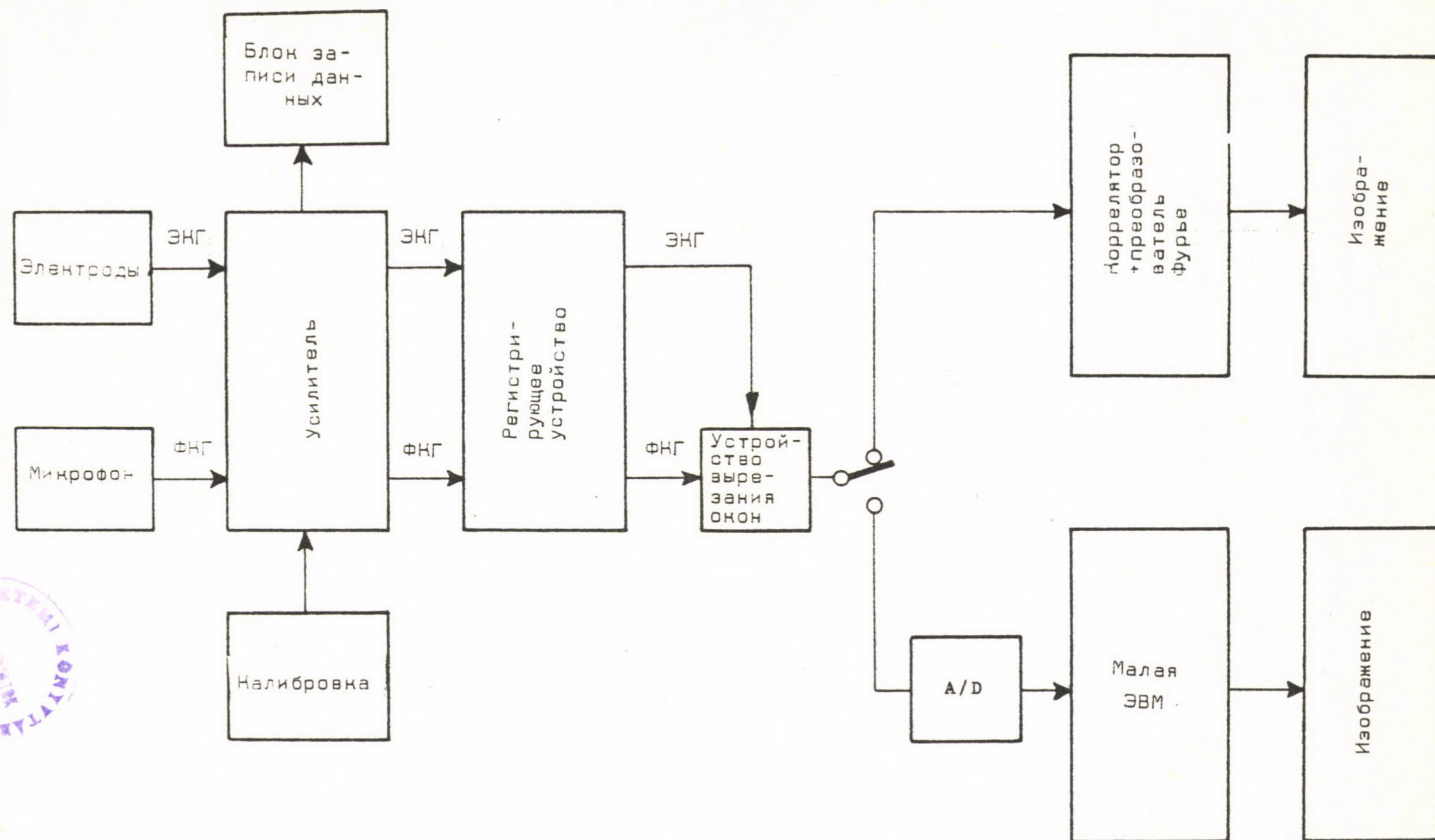


Рис. 4

Измерительная система спектральных фонокардиографических исследований



ской картине на рис. 5. При применении "техники окон" был разработан и метод выбора окон, который при наличии информации о свойствах сердечных тонов и шумов, может быть в дальнейшем автоматизирован: эти окна вырезают-

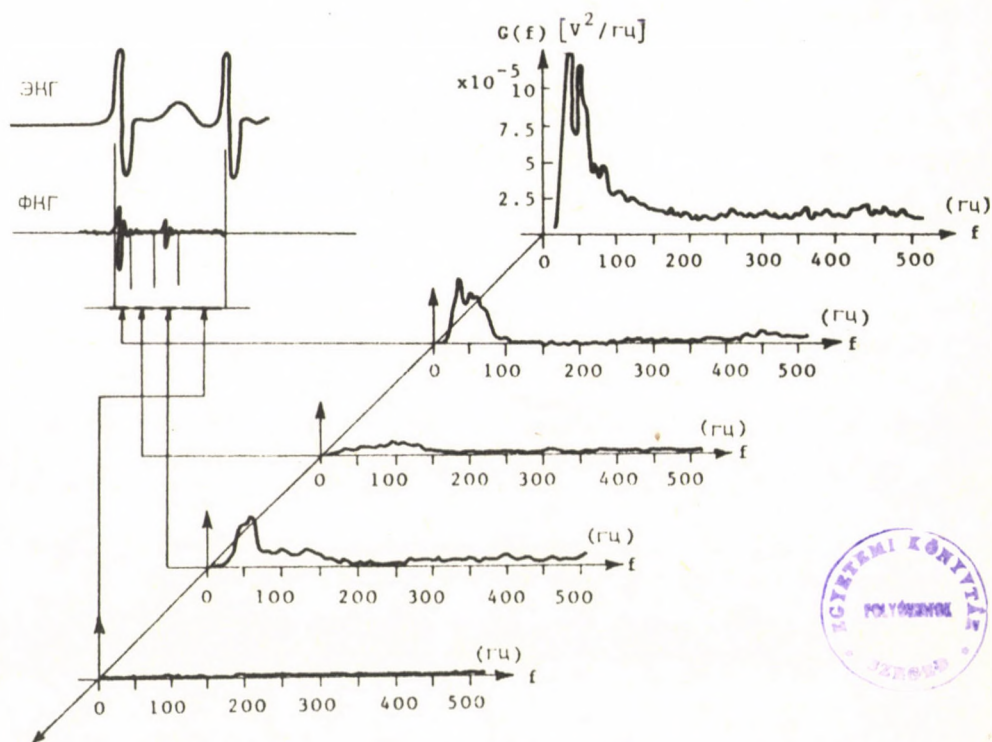


Рис. 5

Сепарированные спектры плотности мощности характерных участков сердечных тонов

ся соответственно характерным фазам сердечной деятельности. В ходе разработки математического обеспечения /software/ были разработаны программы преобразования Фурье для ЭВМ типа ТРА с помощью которых / на основе макс. 1024 образцов/ из зависимости от времени или из ее корреляционной функции, состоящей из 100 или 128 точек, непосредственно образуется спектр плотности мощности. Для более полного раскрытия возможностей медицинской диагностики метода дефектоскопической спектральной фонокардиографии начат сбор т.н. "библиотеки спектра" на основе измерений, проведенных другими методами на больных с хорошо установленным диагнозом.

Kiadja a MTA Központi Fizikai Kutató Intézet

Felelős kiadó: Pál Lénárd igazgató

Technikai szerkesztő: Nagy Imréné

Engedélyszám: 94729 Törzsszám: 74-9850

Készült 800 példányban

KFKI sokszorosító üzeme, Budapest, 1974. június hó

